

Traction drive fluid with a low pour point produced by isomerizing hydrogenated tricyclopentadiene

Publication number: DE10111973

Publication date: 2001-09-27

Inventor: MATSUNO MITSUO (JP); SHIRAHAMA SHINICHI (JP)

Applicant: NIPPON MITSUBISHI OIL CORP (JP)

Classification:


- international: **C10M105/04; C10M167/00; C10M169/04; C10M171/00;**
C10M105/00; C10M167/00; C10M169/00; C10M171/00;
(IPC1-7): C10M105/02; C07C5/02; C07C5/22;
C07C13/64; C10M143/00; C10M169/00

- European: C10M105/04; C10M167/00; C10M169/04L;
C10M171/00C

Application number: DE20011011973 20010313

Priority number(s): JP20000078153 20000321

Also published as:

 US6320088 (B1)

[Report a data error](#)

Abstract of DE10111973

Traction drive fluid comprises a saturated polycyclic hydrocarbon (I) produced by reacting dicyclopentadiene with cyclopentadiene to form a trimer, hydrogenating the trimer and isomerizing the product until its pour point is -10 deg C or less.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 11 973 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 101 11 973.9
㉔ Anmeldetag: 13. 3. 2001
㉕ Offenlegungstag: 27. 9. 2001

㉙ Int. Cl.⁷:
C 10 M 105/02
C 10 M 169/00
C 10 M 143/00
C 07 C 13/64
C 07 C 5/22
C 07 C 5/02

DE 101 11 973 A 1

③0 Unionspriorität:
2000-078153 21. 03. 2000 JP

⑦1 Anmelder:
Nippon Mitsubishi Oil Corp., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

⑦2 Erfinder:
Matsuno, Mitsuo, Yokohama, Kanagawa, JP;
Shirahama, Shinichi, Yokohama, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 **Traktionsantriebsflüssigkeit**

⑤7 Die Traktionsantriebsflüssigkeiten umfassen eine gesättigte polycyclische Kohlenwasserstoff-Verbindung, die hergestellt worden ist durch Hydrieren einer trimeren Verbindung einer kondensierten Kohlenwasserstoff-Verbindung auf Cyclopentadien-Basis, die aus einer Diels-Alder-Reaktion von Cyclopentadien resultiert, und anschließende Isomerisierung der resultierenden Verbindung, sodass sie einen Stockpunkt von -10°C oder darunter aufweist. Die Traktionsantriebsflüssigkeiten können nicht nur in Antriebskraft-Übertragungsmechanismen, sondern auch in hydraulischen Druck-Kontrollmechanismen und in Reibungseigenschafts-Kontrollmechanismen von Nasskupplungen verwendet werden.

DE 101 11 973 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf Traktionsantriebsflüssigkeiten und insbesondere auf solche Traktionsantriebsflüssigkeiten, die nicht nur für Antriebskraft-Übertragungsmechanismen, sondern auch für hydraulische Drucksteuermechanismen und Reibungseigenschafts-Steuermechanismen von Nasskupplungen für Automobile verwendet werden können. Die erfindungsgemäßen Traktionsantriebsflüssigkeiten sind besonders nützlich für stufenlose Automatikgetriebe für Automobile vom Traktionsantriebs-Typ.

Beschreibung des Standes der Technik

Auf dem Gebiet von Industriemaschinen werden bereits Traktionsantriebsflüssigkeiten in Kraftübertragungsvorrichtungen vom Traktionsantriebs-Typ verwendet, welche die Kraft über einen Ölfilm übertragen. Solche Traktionsantriebsflüssigkeiten müssen einen hohen Traktionskoeffizienten aufweisen, der ein gutes Kraftübertragungsvermögen anzeigt.

In den letzten Jahren wurden intensive Studien und Forschungsarbeiten über Traktionsantriebsflüssigkeiten durchgeführt, die in stufenlosen Automatikgetrieben für Automobile verwendet werden. Die für Automobile zu verwendenden Traktionsantriebsflüssigkeiten sollen aber nicht nur in Kraftübertragungs-Mechanismen, sondern auch in hydraulischen Steuermechanismen und in die Reibungseigenschaften regulierenden Mechanismen für eine Nasskupplung verwendbar sein. Als ein Schmieröl, das in hydraulischen Steuermechanismen und die Reibungseigenschaften kontrollierenden Mechanismen von Nasskupplungen in Automobilen verwendet wird, ist eine automatische Transmissions-Flüssigkeit (ATF) bekannt. Es ist allgemein bekannt, dass eine solche ATF bei erhöhten Temperaturen eine oberhalb eines bestimmten Wertes liegende höhere kinematische Viskosität und ein verbessertes Niedertemperatur-Fließvermögen aufweisen muss, um ihre Rolle in hydraulischen Steuermechanismen erfüllen zu können. Es ist auch allgemein bekannt, dass einer ATF Additive zugemischt werden müssen, die ausgezeichnete Reibungseigenschaften, insbesondere Anti-Rupf-Eigenschaften aufweisen, um den Anforderungen zu genügen, die sie in einem Reibungseigenschaften-Kontroll-Mechanismus, insbesondere einem Kontroll-Mechanismus, der zusätzlich dazu Rutsch- bzw. Schlupfkontroll-Fähigkeiten aufweist, erfüllen muss.

Deshalb muss eine Traktionsantriebsflüssigkeit, wenn sie in einem stufenlosen Automatikgetriebe eines Automobils vom Traktionsantriebs-Typ verwendet wird, Antriebskraft-Übertragungseigenschaften, die besonders gut sind, aber auch Eigenschaften als Flüssigkeit für die hydraulische Steuerung und die Steuerung der Reibungseigenschaften einer Kupplung vom Nass-Typ aufweisen, wobei eine ATF diese beiden Eigenschaften aufweisen muss.

Es ist auch allgemein bekannt, dass bei einer Flüssigkeit die Neigung besteht, dass ihr Niedertemperatur-Fließvermögen abnimmt, wenn der Traktions-Koeffizient ansteigt. Deshalb besteht bei der Entwicklung einer Traktionsantriebsflüssigkeit das Hauptproblem darin, wie diese gegensätzliche Beziehung zwischen dem Traktions-Koeffizienten und dem Niedertemperatur-Fließvermögen geregelt wird. Insbesondere besteht ein Problem darin, dass der Traktions-Koeffizient einer Flüssigkeit abnimmt, wenn sie einen Stockpunkt von -10°C oder darunter aufweist, wie er für eine Traktionsantriebsflüssigkeit für Industriemaschinen erforderlich ist, deren Verwendung auf den Indoor-Gebrauch begrenzt ist, oder einen Niedertemperatur-Stockpunkt aufweist, wie er auch in hydraulischen Kontroll-Mechanismen von stufenlosen Automatikgetrieben vom Traktions-Antriebs-Typ, wie sie für Automobile entwickelt worden sind, erforderlich ist.

Im Hinblick auf die derzeitigen Situationen besteht das Ziel der vorliegenden Erfindung darin, eine Traktionsantriebs- bzw. Traktionssteuerflüssigkeit zu entwickeln, die nicht nur verbesserte Kraftübertragungseigenschaften aufweist, sondern auch in hydraulischen Kontroll-Mechanismen von Automobilen verwendet werden kann. Außerdem soll die vorliegende Erfindung eine Traktionsantriebs- bzw. Traktionssteuerflüssigkeit bereitstellen, die ausgezeichnete Eigenschaften in Nasskupplungen aufweist, die in Automobilen verwendet werden muss.

Es wurden intensive Forschungsarbeiten und Anstrengungen unternommen, um die oben genannten Probleme zu lösen, die zur Entwicklung einer Traktionsantriebs- bzw. Traktionssteuerflüssigkeit, die insbesondere geeignet ist für die Verwendung in stufenlosen Automatikgetrieben für Automobile vom Traktionsantriebs-Typ, insbesondere einer Traktionsantriebsflüssigkeit führten, die nicht nur in hydraulischen Kontroll-Mechanismen, sondern auch zur Steuerung des Reibungseigenschaften-Mechanismus von Nasskupplungen von Automobilen verwendet werden kann.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Traktionsantriebs- bzw. Traktionssteuerflüssigkeit, bei der es sich um eine gesättigte polycyclische Kohlenwasserstoff-Verbindung handelt, die hergestellt worden ist durch Hydrieren einer trimeren Verbindung einer kondensierten Kohlenwasserstoff-Verbindung auf Cyclopentadien-Basis, die erhalten wurde durch eine Diels-Alder-Reaktion von Cyclopentadien und anschließende Isomerisierung der resultierenden hydrierten Verbindung, sodass sie einen Stockpunkt von -10°C oder darunter aufweist.

Zusätzlich zu der oben genannten Verbindung enthält die erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit außerdem vorzugsweise (A) mindestens einen Vertreter, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus einem Mineralöl und einem synthetischen Öl mit einem Molekulargewicht von 150 bis 800.

Alternativ kann die erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit außerdem vorzugsweise (B) ein Viskositätsindex-Verbesserungsmittel enthalten. Viskositätsindex-Verbesserungsmittel (B) sind vorzugsweise ein Ethylen/ α -Olefin-Copolymer mit einem zahldurchschnittlichen Molekulargewicht von 800 oder mehr und 150 000 oder weniger und Hydride davon.

Alternativ kann die erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit vorzugsweise (C) ein aschefreies Dispergiermittel und (D) ein Phosphor-Additiv enthalten.

Alternativ kann die erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit vorzugsweise ferner enthalten (E) ein Reibungs-Modifizierungsmittel, das mindestens eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 6 bis 30 Kohlenstoffatomen pro Molekül auf-

weist, das jedoch keine Kohlenwasserstoffgruppe mit 31 oder mehr Kohlenstoffatomen pro Molekül aufweist.

Gemäß einer weiteren Alternative enthält die erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit ferner vorzugsweise (E) ein Metall-Detergens mit einer Gesamtbasenzahl von 20 bis 450 mg KOH/g.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

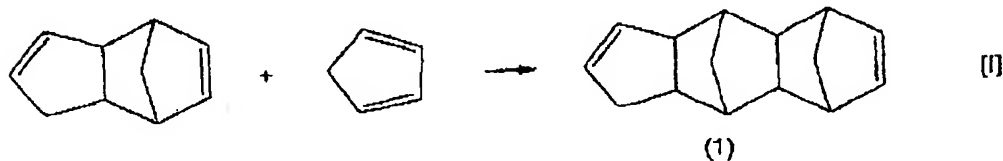
Die vorliegende Erfindung wird nachstehend näher beschrieben.

Bei der erfindungsgemäßen Traktionsantriebsflüssigkeit handelt es sich um eine gesättigte polycyclische Kohlenwasserstoff-Verbindung, die hergestellt worden ist durch Hydrieren einer trimeren Verbindung einer kondensierten Kohlenwasserstoff-Verbindung auf Cyclopentadien-Basis, die durch eine Diels-Alder-Reaktion von Cyclopentadien erhalten wurde, und anschließendes Isomerisieren der resultierenden hydrierten Verbindung, sodass sie einen Stockpunkt von -10°C oder darunter aufweist. Erfindungsgemäß kann die gesättigte polycyclische Kohlenwasserstoff-Verbindung mit Vorteil verwendet werden, wenn sie einen Stockpunkt von -10°C oder darunter aufweist. Verbindungen mit einem Stockpunkt von -20°C oder darunter sind jedoch bevorzugt und solche mit einem Stockpunkt von -30°C oder darunter sind besonders bevorzugt. Je niedriger der Stockpunkt ist, um so besser ist die gesättigte polycyclische Kohlenwasserstoff-Verbindung. Die untere Grenze ist der kritische Punkt, der erreicht wird, wenn die erfindungsgemäße Verbindung verwendet wird.

Die erfindungsgemäße gesättigte polycyclische Kohlenwasserstoff-Verbindung wird synthetisiert durch [A] eine Diels-Alder-Reaktion, [B] Hydrierung und [C] Isomerisierung.

[A] Diels-Alder-Reaktion

Die Diels-Alder-Reaktion von Cyclopentadien führt zur Bildung einer dimeren Verbindung davon und wenn die Reaktion weiter fortschreitet, erhält man eine Umsetzung zwischen dem Dimeren und Cyclopentadien, die fortschreitet, wie durch die folgenden Reaktionsgleichungen [I] oder [II] angegeben, wodurch man eine trimere Verbindung der Formel (1) oder (2) als Hauptkomponente erhält:



Die Diels-Alder-Reaktionen sind Wärme-Reaktionen und erfordern somit keinen Katalysator.

Obleich das in der vorstehend beschriebenen Diels-Alder-Reaktion verwendete Cyclopentadien in Form eines Monomers dem Reaktionssystem zugesetzt werden kann, kann als Ausgangsmaterial auch Dicyclopentadien, das leicht verfügbar ist und durch thermische Zersetzung Cyclopentadien ergibt, verwendet werden.

Die Reaktionstemperatur wird in beliebiger Weise ausgewählt, sie liegt jedoch in der Regel innerhalb des Bereiches von 50 bis 300°C , vorzugsweise von 80 bis 250°C .

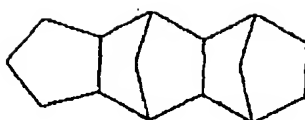
Die Reaktionszeit variiert in Abhängigkeit von der Reaktionstemperatur, sie beträgt jedoch in der Regel 10 min bis 40 h, vorzugsweise 30 min bis 30 h.

Bei jeder der Diels-Alder-Reaktionen kann erforderlichenfalls ein Polymerisations-Inhibitor wie Hydrochinon, p-Phenylendiamin, t-Butylcetylalcohol, zugegeben werden, um die Bildung eines Polymers zu unterdrücken. Diese Reaktionen können in einem organischen Lösungsmittel durchgeführt werden, das die Reaktion nicht behindert, und es kann sein ein niedriger Alkohol wie Methanol und Ethanol, und ein gesättigter Kohlenwasserstoff wie Toluol und Cyclohexan. Jede der Diels-Alder-Reaktionen kann als Batch- oder Semi-Batch-Reaktion oder als kontinuierliche Reaktion durchgeführt werden.

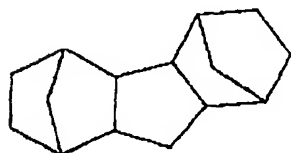
Das resultierende Reaktionsprodukt wird Abtrennungs- und Reinigungsoperationen, beispielsweise einer Destillation, Kristallisation und Auftrennung durch Chromatographie, unterworfen, wobei man ein Produkt mit den oben genannten Formeln (1) und (2) erhält.

[B] Hydrierung

Eine gesättigte polycyclische Kohlenwasserstoff-Verbindung der nachstehend angegebenen Formel (3) oder (4) kann erhalten werden durch Hydrieren einer trimeren Verbindung der Formel (1) oder (2):



(3)



(4)

Das Hydrierungsverfahren unterliegt keinen speziellen Beschränkungen. Es kann jedoch unter den gleichen Bedingungen durchgeführt werden, unter denen eine ungesättigte Kohlenwasserstoffgruppe in der Regel hydriert wird.

So wird beispielsweise eine Doppelbindung leicht hydriert unter Verwendung eines Hydrierungskatalysators, bei dem es sich um einen Edelmetall-Katalysator wie Platin, Palladium, Rhodium und Ruthenium, Raney-Nickel oder Nickeldiatomit handeln kann, unter den Bedingungen einer Reaktionstemperatur von 20 bis 225°C und eines Wasserstoffdruckes von 0,1 bis 20 MPa.

Die Hydrierung kann in Abwesenheit eines Lösungsmittels durchgeführt werden, erforderlichenfalls kann sie aber auch in einem Lösungsmittel, beispielsweise einem Kohlenwasserstoff, einem Alkohol, einem Ether und einem Ester, durchgeführt werden.

Nach der Hydrierung wird die gesättigte polycyclische Kohlenwasserstoff-Verbindung von dem Lösungsmittel, dem Katalysator-Rückstand, den nichtumgesetzten Produkten und den Nebenprodukten durch Filtration, Destillation oder chromatographische Trennung abgetrennt.

[C] Isomerisierung

Durch Isomerisierung der gesättigten polycyclischen Kohlenwasserstoff-Verbindung kann die erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit gebildet werden.

Der hier verwendete Ausdruck "Isomerisierung" bezeichnet eine Reaktion, bei der alle oder ein Teil der Endo-Bindungen einer Verbindung, die durch die vorstehend beschriebene Diels-Alder-Reaktion [A] und Hydrierung [B] erhalten worden ist, in Exo-Bindungen umgewandelt werden, was zur Folge hat, dass die Verbindung in ein Struktur-Isomeres umgewandelt wird, das mehr Exo-Bindungen enthält. Die Reaktion ist beispielsweise

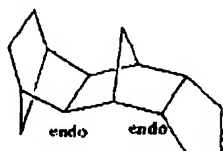
(i) eine Reaktion zur Umwandlung einer Verbindung der Formel (5) in eine solche der Formel (6), (7) oder (8),

(ii) eine Reaktion zur Umwandlung einer Verbindung der Formel (6) in eine solche der Formel (8),

(iii) eine Reaktion zur Umwandlung einer Verbindung der Formel (7) in eine solche der Formel (8),

(iv) eine Reaktion zur Umwandlung einer Verbindung der Formel (9) in eine solche der Formel (10) oder (11) und

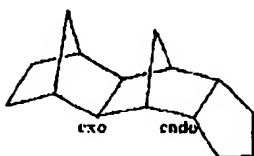
(v) eine Reaktion zur Umwandlung einer Verbindung der Formel (10) in eine solche der Formel (11):



(5)



(6)

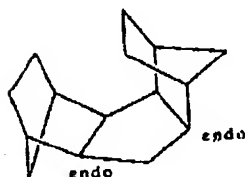


(7)



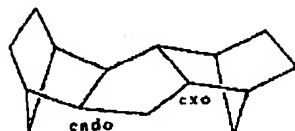
(8)

5



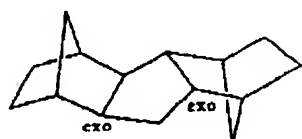
(9)

10



(10)

15



(11)

25

Für den Fall, dass die Diels-Alder-Reaktion [A] und die Hydrierung [B] unter den üblichen Bedingungen durchgeführt werden, ist zu erwarten, dass die Verbindungen der Formeln (5) und (10), bei denen es sich um die gesättigten polycyclischen Kohlenwasserstoff-Verbindungen handelt, die von dem Nebenprodukt oder dgl. abgetrennt worden sind, in einem Verhältnis von etwa 7 : 3 gebildet werden. In einem solchen Fall wird angenommen, dass die gesättigte polycyclische Kohlenwasserstoff-Verbindung, die einen Stockpunkt von -10°C oder darunter hat, gemäß der vorliegenden Erfindung erhalten werden kann durch Isomerisieren von etwa 40% oder mehr einer Mischung von Verbindungen der Formeln (5) und (10).

30

In Bezug auf das Isomerisierungs-Verfahren bestehen keine speziellen Beschränkungen. Es wird jedoch unter Verwendung eines Isomerisierungs-Katalysators durchgeführt, der ein Friedel-Crafts-Katalysator sein kann.

35

Dieses Verfahren wird durchgeführt unter Verwendung von wasserfreiem Aluminiumchlorid, wasserfreiem Aluminiumchlorid, wasserfreiem Eisen(III)chlorid, wasserfreiem Zinnchlorid oder Zinntetrachlorid als Katalysator. Der Katalysator ist besonders bevorzugt wasserfreies Aluminiumchlorid, er ist darauf jedoch nicht beschränkt. Die Menge, in der der Katalysator verwendet werden soll, beträgt in der Regel 1 bis 30 Massenprozent, vorzugsweise 2 bis 10 Massenprozent, bezogen auf die zu behandelnde Verbindung.

40

Ein Reaktionslösungsmittel braucht nicht verwendet zu werden. Wenn es jedoch verwendet wird, handelt es sich dabei vorzugsweise um einen gesättigten Kohlenwasserstoff, einen aromatischen Kohlenwasserstoff oder einen halogenierten Kohlenwasserstoff. Beispiele für den gesättigten Kohlenwasserstoff sind n-Hexan, n-Heptan, n-Octan, Cyclohexan und Methylcyclohexan. Beispiele für den aromatischen Kohlenwasserstoff sind Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol und Nitrobenzol. Beispiele für den halogenierten Kohlenwasserstoff sind Methylenchlorid, Methylenbromid, 1,2-Dichlorethan, 1,2-Dichlorpropan, 1,3-Dichlorpropan, 1,4-Dichlorbutan und Chlorbenzol. Die Menge des Lösungsmittels beträgt das 2- bis 5-fache des Volumens des Substrats.

45

Die Reaktionstemperatur beträgt 0 bis 100°C , vorzugsweise 15 bis 80°C . Eine Temperatur von mehr als 100°C würde zur Bildung eines teerartigen Materials als Nebenprodukt führen.

50

Verwendbare andere Katalysatoren als Friedel-Crafts-Katalysatoren sind Aluminiumoxid; Siliciumdioxid-Aluminiumoxid; Zeolithe vom H-X-Typ; Zeolithe vom H-Y-Typ; Zeolithe, die einem Ionenaustausch unterworfen worden sind mit dem Ion eines oder mehrerer Metalle, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus Erdalkalimetallen und Seltenerdmetallen; Materialien, die erhalten werden durch Zugabe von einem oder mehreren Metallen, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus Eisen, Kobalt, Nickel, Platin und Rhodium, zu irgendeinem dieser Katalysatoren; und Materialien, die erhalten werden durch Behandeln irgendeines dieser Katalysatoren mit einem Kohlenwasserstofftetrachlorid.

55

Es besteht keine spezielle Beschränkung in Bezug auf das Verfahren zur Herstellung von Aluminiumoxid und Siliciumdioxid-Aluminiumoxid. Die Zeolithe vom H-X-Typ und die Zeolithe vom H-Y-Typ brauchen keine Spezialprodukte zu sein, sondern es können im Handel erhältliche Produkte verwendet werden. Alternativ können diese Zeolithe erhalten werden durch Calcinieren eines Zeoliths vom NH_4 -Y-Typ. Da die Zeolithe vom H-Y-Typ eine bessere Wärmebeständigkeit aufweisen, sind sie geeignet für die Langzeit-Verwendung bei höheren Temperaturen.

60

Zeolithe, die einem Ionenaustausch unterworfen worden sind mit dem Ion eines oder mehrerer Metalle, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus Erdalkalimetallen und Seltenerdmetallen, sind solche, die erhalten werden beim Ionenaustausch des Kations der Zeolithe vom X-Typ oder Y-Typ, wie Na^+ , K^+ und NH_4^+ , durch ein Erdalkalimetall wie Ca und Mg oder ein Seltenerdmetall wie La, Ce, Nd, Yb und Y. Solche Zeolithe können erhalten werden durch Einführen eines solchen Erdalkalimetalls oder Seltenerdmetalls in Form einer Metallsalzlösung in einen Zeolithen und anschließendes Trocknen und Calcinieren desselben. In diesem Fall wird das Metall nicht auf einen Zeolith als Träger aufgebracht, sondern wird notwendigerweise eingeführt, sodass es mit der Kationen-Stelle eines Zeoliths einem Ionenaustausch unter-

65

worfen wird. Es besteht keine spezielle Beschränkung in Bezug auf die Ionenaustauschrate. Sie liegt jedoch in der Regel innerhalb des Bereiches von 20 bis 100%, vorzugsweise von 45 bis 90%, um den gewünschten Effekt zu ergeben.

Unter diesen Katalysatoren besonders wirksame Katalysatoren sind Aluminiumoxid, Siliciumdioxid-Aluminiumoxid, Zeolithe vom H-X-Typ, Zeolithe vom H-Y-Typ, Katalysatoren, die erhalten werden durch Zugabe eines oder mehrerer Metalle, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus Eisen, Kobalt, Nickel, Platin und Rhenium, zu einem ionenaustauschten Zeolith, und Katalysatoren, die erhalten werden durch Behandeln der oben genannten Katalysatoren mit einem Kohlenwasserstofftetrachlorid. Der Gehalt an Platin und Rhenium liegt innerhalb des Bereiches von insgesamt 0,1 bis 5%, bezogen auf das Gewicht des Katalysators. Das Atom-Verhältnis von Platin zu Rhenium liegt vorzugsweise innerhalb des Bereiches von 19 : 1 bis 1 : 3. Ein Eisenmetall wie Eisen, Kobalt und Nickel wird in einer Menge von 0,1 bis 10%, bezogen auf das Gewicht des Katalysators, zugegeben. Es kann ein Ionenaustausch-Verfahren oder ein Imprägnierungsverfahren angewendet werden.

Der Katalysator wird aktiviert durch Erhitzen in einem Strom aus einem inaktivierten Gas auf eine Temperatur von 350 bis 600°C.

Der Katalysator wird in der Form verwendet, die für den Reaktionsmodus geeignet ist. So ist beispielsweise der Katalysator in Form eines Pulvers bevorzugt für ein kontinuierlich gerührtes Mischungsbad, während ein Katalysator in Form von Teilchen und Pellets für einen Reaktor vom Fixbett-Typ bevorzugt ist.

Die Reaktionstemperatur liegt innerhalb des Bereiches von 100 bis 400°C, wobei der Reaktionsdruck Atmosphärendruck oder ein Druck von bis zu 5 MPa ist.

Der Reaktionsmodus kann ein Batch-Modus, ein Semi-Batch-Modus oder ein kontinuierlicher Modus sein. Im Falle der Anwendung eines kontinuierlichen Zirkulations-Modus kann ein vollständiger Mischmodus angewendet werden unter Verwendung eines Autoklaven oder es kann ein kontinuierlicher Zirkulations-Fixbett-Modus angewendet werden. Die Reaktionszeit variiert zwischen 5 min und 5 h je nach Reaktionstemperatur oder Reaktionsmodus und sie kann so gewählt werden, dass man unter den jeweiligen Bedingungen optimale Ausbeuten erhält.

Der Katalysator kann regeneriert werden, wenn seine Eigenschaften beeinträchtigt (verschlechtert) sind. Im Falle der Verwendung des vorstehend beschriebenen Katalysators wird dieser regeneriert durch Erhitzen auf eine Temperatur von 150 bis 500°C in Gegenwart oder Abwesenheit von Wasserstoff, während ein inaktiviertes Gas zugeführt wird.

Beispiele für andere alternative Katalysatoren sind solche, die erhalten werden durch Aufbringen eines Sulfat-Restes und/oder eines Vorläufers davon und, je nach Fall, eines oder mehrerer Elemente, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus solchen der Gruppen IIb, Vb, VIb und VIII des Periodischen Systems der Elemente oder einer das Element enthaltenden Verbindung auf einen Träger, der ein Hydroxid oder Oxid und/oder komplexes Hydrid oder komplexes Oxid von Metallen der Gruppe III und/oder IV des Periodischen Systems der Elemente umfasst, mit nachfolgender Calciniierung und Stabilisierung. Beispiele für Metalle der Gruppe III sind Aluminium, Gallium, Indium und Thallium. Beispiele für Metalle der Gruppe IV sind Silicium, Germanium, Zinn, Titan, Zirkonium und Hafnium. Beispiele für Elemente der Gruppe IIb sind Zink, Cadmium, Quecksilber. Beispiele für Elemente der Gruppe Vb sind Vanadin, Niob und Tantal. Beispiele für Elemente der Gruppe VIb sind Chrom, Molybdän und Wolfram. Beispiele für Elemente der Gruppe VIIb sind Mangan und Rhenium. Beispiel für Elemente der Gruppe VIII sind Eisen, Kobalt, Nickel, Ruthenium, Rhodium, Palladium, Osmium, Iridium und Platin.

Beispiele für den Sulfatrest und einen Vorläufer davon sind Schwefelsäure, Ammoniumsulfat, Ammoniumsulfid, Ammoniumbisulfat und Sulfurylchlorid.

Ein Hydroxid oder Oxid und/oder ein komplexes Hydrid oder ein komplexes Oxid von Metallen der Gruppe III und/oder IV des Periodischen Systems der Elemente können solche sein, die präzipitiert werden durch Zugabe eines Alkali wie Ammoniakwasser zu einer Lösung von Salzen von Metallen der Gruppen III und/oder IV oder solchen, die durch thermische Zersetzung der Lösung gebildet werden.

Ein Element der Gruppe IIb, Vb, VIb, VIIb oder VIII oder eine ein solches Element enthaltende Verbindung kann durch Imprägnieren oder Copräzipitation auf den Träger aufgebracht werden. Beispiele für eine solche Verbindung sind Halogenide wie Chloride, Bromide und Iodide, Chelate, wie Nitrat, Acetat, Carbonat, Hydrocarbonat und Acetylacetonat, und metallorganische Verbindungen wie Zinkdiethyl.

Der Schwefelsäurerest kann eingeführt werden durch Imprägnieren eines getrockneten Hydroxids oder Oxids und/oder eines komplexen Hydrids oder eines komplexen Oxids von Metallen der Gruppen III und/oder IV des Periodischen Systems der Elemente mit einer Lösung, die den Schwefelsäurerest oder einen Vorläufer davon enthält, woran sich eine Calciniierung anschließt.

Alternativ kann die Einführung des Schwefelsäurerestes erfolgen durch Herabfließenlassen eines getrockneten Hydroxids oder Oxids und/oder eines komplexen Hydrids oder komplexen Oxids von Metallen der Gruppe III und/oder IV des Periodischen Systems der Elemente, sodass es (sie) mit der oben genannten Lösung in Kontakt kommt, woran sich eine Calciniierung anschließt.

Bezüglich der Reihenfolge des Aufbringens des Elements der Gruppe IIb, Vb, VIb, VIIb oder VIII oder einer ein solches Element enthaltenden Verbindung auf einen Träger und der Einführung eines Schwefelsäurerestes oder eines Vorläufers davon besteht keine spezielle Beschränkung.

Der Träger wird behandelt durch Imprägnieren des Trägers mit einer Lösung, die den Schwefelsäurerest in einer Konzentration von 0,01 bis 10 mol enthält, in einer Menge, die dem 1- bis 10-fachen des Gewichtes des Trägers entspricht. Alternativ kann der Träger herabfließen gelassen werden, sodass er mit einer solchen Lösung in Kontakt kommt. Nach der Durchführung einer solchen Behandlung sind 0,5 Massenprozent oder mehr Schwefelsäurerest in dem Katalysator enthalten, der calciniert worden ist.

Die Menge, in der das Element der Gruppe IIb, Vb, VIb, VIIb oder VIII oder die das Element enthaltende Verbindung auf einen Träger aufgebracht wird, beträgt 0,01 bis 20 Gew.-Teile, vorzugsweise 0,1 bis 15 Gew.-Teile, bezogen auf 100 Gew.-Teile des Trägers.

Die Calciniierung kann nach der Behandlung mit einem Schwefelsäurerest oder einem Vorläufer davon und nach dem Aufbringen des Elements der Gruppe IIb, Vb, VIb, VIIb oder VIII oder einer das Element enthaltenden Verbindung auf

den Träger durchgeführt werden. Der Katalysator kann hergestellt werden durch Calcinieren bei einer Temperatur von 400 bis 800°C, vorzugsweise von 450 bis 700°C, für einen Zeitraum von 0,5 bis 10 h an der Luft nach beiden Behandlungen.

Der Katalysator wird in einer Form verwendet, die für den Reaktionsmodus geeignet ist. Beispielsweise ist der Katalysator in Form eines Pulvers bevorzugt für ein kontinuierlich gerührtes Mischbad, während der Katalysator in Form von Teilchen oder Pellets bevorzugt ist für einen Reaktor vom Fixbett-Typ.

Die Reaktionstemperatur liegt innerhalb des Bereiches von 100 bis 400°C, während der Reaktionsdruck Atmosphärendruck oder ein Druck von bis zu 5 MPa ist.

Der Reaktionsmodus kann ein Batch-Modus, ein Semi-Batch-Modus oder ein kontinuierlicher Modus sein. Im Falle der Anwendung eines kontinuierlichen Zirkulations-Modus kann ein vollständiger Durchmischungsmodus angewendet werden unter Verwendung eines Autoklaven oder es kann ein kontinuierlicher Zirkulations-Fixbett-Modus angewendet werden. Die Reaktionsdauer variiert zwischen 5 min und 5 h je nach Reaktionstemperatur oder Reaktionsmodus und sie kann so gewählt werden, dass unter den jeweiligen Bedingungen optimale Ausbeuten erhalten werden.

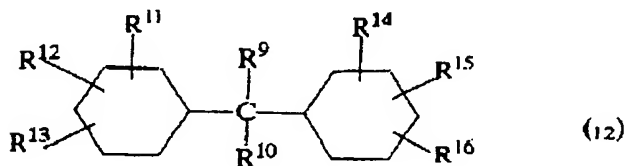
Die vorstehend beschriebene gesättigte polycyclische Kohlenwasserstoff-Verbindung kann als solche als erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit verwendet werden. Zur Verbesserung des Traktions-Koeffizienten, der Niedertemperatur-Fließfähigkeit und der Viskositäts-Temperatur-Eigenschaften enthält die Traktionsantriebsflüssigkeit vorzugsweise (A) mindestens einen Vertreter, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus einem Mineralöl und einem synthetischen Öl mit einem Molekulargewicht von 150 bis 800, vorzugsweise von 150 bis 500.

Zu spezifischen Beispielen für Mineralöle, die verwendet werden können, gehören paraffinische und naphthenische Mineralöle, die hergestellt werden, indem man Schmieröl-Fractionen, die aus der Vakuum-Destillation von Rückständen stammen, die bei der Atmosphären-Destillation von Rohöl erhalten werden, Raffinierungs-Verfahren unterwirft, beispielsweise einer Lösungsmittelentasphaltierung, einer Lösungsmittelextraktion, einer Hydrocracking, einer Lösungsmittelentwachsung, einer katalytischen Entwachsung, einer Hydoraffinierung, einem Schwefelsäurewaschen und einer Behandlung mit Ton in einer geeigneten Kombination; und n-paraffinische Mineralöle. Die kinematische Viskosität dieser Mineralöle unterliegt keinen Beschränkungen, sie liegt jedoch in der Regel innerhalb des Bereiches von 1 bis 10 mm²/s, vorzugsweise von 2 bis 8 mm²/s.

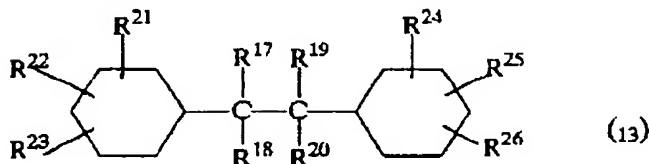
Erfindungsgemäß hat ein synthetisches Öl notwendigerweise ein Molekulargewicht von 150 bis 800, vorzugsweise von 150 bis 500. Ein Molekulargewicht von weniger als 150 würde zu einem Anstieg der Verdampfungsverluste führen, während ein solches von mehr als 800 zu einer Beeinträchtigung (Verschlechterung) der Fließfähigkeit bei tiefer Temperatur führen würde.

Zu Beispielen für verwendbare synthetische Öle gehören Poly- α -olefine wie 1-Octen-Oligomer, 1-Decen-Oligomer und Ethylen-Propylen-Oligomer und Hydride davon, Isoparaffin, Alkylbenzol, Alkyl-naphthalin, Diester, wie Ditridecylglutarat, Di-2-ethylhexyladipat, Diisodecyladipat, Ditridecyladipat und Di-2-ethylhexylsebacat, Polyolester wie Trimethylolpropanacrylat, Trimethylolpropanpelargonat, Pentaerythrit-2-ethylhexanoat und Pentaerythritpelargonat, Polyoxyalkylenglycol, Dialkyldiphenylether und Polyphenylether.

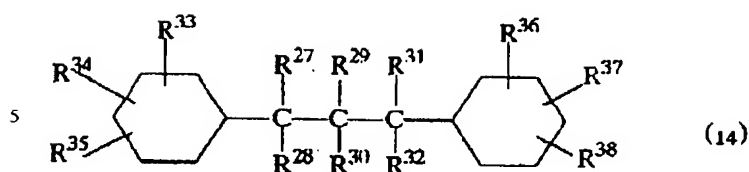
Unter diesen synthetischen Ölen sind das Isobuten-Oligomer, Hydride davon und synthetische Öle, dargestellt durch die Formeln (12) bis (23), besonders bevorzugt, weil die synthetischen Öle in Kombination mit der oben genannten gesättigten polycyclischen Kohlenwasserstoff-Verbindung zur Bildung einer Traktionsantriebsflüssigkeit beitragen, die einen verbesserten Traktions-Koeffizienten und eine verbesserte Viskosität bei erhöhten Temperaturen und ein ausgezeichnetes Fließvermögen bei niedrigen Temperaturen und somit ausgezeichnete Gesamteigenschaften aufweisen:



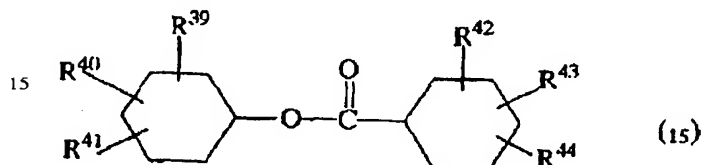
worin R⁹, R¹⁰, R¹¹, R¹², R¹³, R¹⁴, R¹⁵ und R¹⁶ jeweils unabhängig voneinander bedeuten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Wasserstoff oder Methyl;



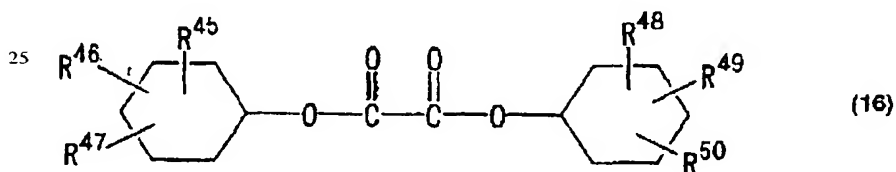
worin R¹⁷, R¹⁸, R¹⁹, R²⁰, R²¹, R²², R²³, R²⁴, R²⁵ und R²⁶ jeweils unabhängig voneinander bedeuten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Wasserstoff oder Methyl;



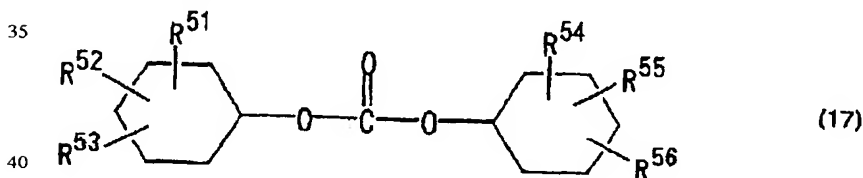
10 worin R^{27} , R^{28} , R^{29} , R^{30} , R^{31} , R^{32} , R^{33} , R^{34} , R^{35} , R^{36} , R^{37} und R^{38} jeweils unabhängig voneinander bedeuten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Wasserstoff oder Methyl;



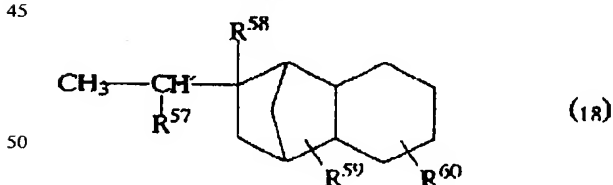
20 worin R^{39} , R^{40} , R^{41} , R^{42} , R^{43} und R^{44} jeweils unabhängig voneinander bedeuten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Wasserstoff oder Methyl;



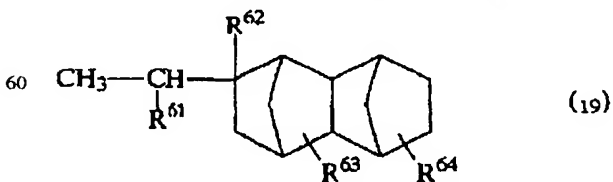
30 worin R^{45} , R^{46} , R^{47} , R^{48} , R^{49} und R^{50} jeweils unabhängig voneinander bedeuten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Wasserstoff oder Methyl;



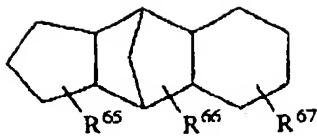
40 worin R^{51} , R^{52} , R^{53} , R^{54} , R^{55} und R^{56} jeweils unabhängig voneinander bedeuten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Wasserstoff oder Methyl;



50 worin R^{57} und R^{58} beide Wasserstoff bedeuten oder einer von ihnen für Wasserstoff und der andere für Methyl stehen und R^{59} und R^{60} jeweils unabhängig voneinander bedeuten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Wasserstoff oder Methyl;

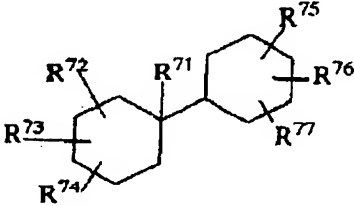


65 worin R^{61} und R^{62} beide Wasserstoff bedeuten oder einer von ihnen für Wasserstoff und der andere für Methyl stehen und R^{63} und R^{64} jeweils unabhängig voneinander bedeuten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Wasserstoff oder Methyl;



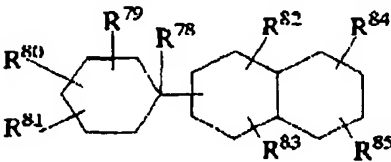
(20)

worin R^{65} , R^{66} und R^{67} jeweils unabhängig voneinander bedeuten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Wasserstoff oder Methyl;



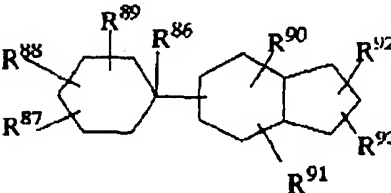
(21)

worin R^{71} für eine Alkylgruppe steht, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise für eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt für Methyl, und R^{72} , R^{73} , R^{74} , R^{75} , R^{76} und R^{77} jeweils unabhängig voneinander stehen für Wasserstoff oder eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Wasserstoff oder Methyl;



(22)

worin R^{78} steht für eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise für eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt für Methyl, und R^{79} , R^{80} , R^{81} , R^{82} , R^{83} , R^{84} und R^{85} jeweils unabhängig voneinander bedeuten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Wasserstoff oder Methyl; und



(23)

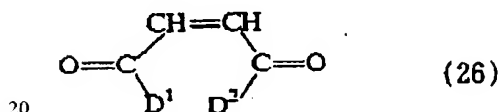
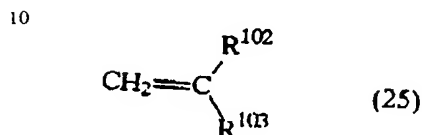
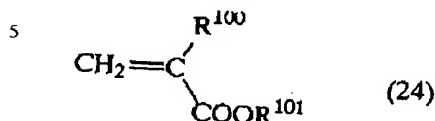
worin R^{86} steht für eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise für eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt für Methyl, und R^{87} , R^{88} , R^{89} , R^{90} , R^{91} , R^{92} und R^{93} jeweils unabhängig voneinander bedeuten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und besonders bevorzugt Wasserstoff oder Methyl.

Spezifische Beispiele für eine Alkylgruppe, die einen Naphthenring aufweisen kann, mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen für R^9 bis R^{56} , R^{59} , R^{60} und R^{63} bis R^{93} in den Formeln (12) bis (23), die synthetische Öle darstellen, sind Alkylgruppen, die geradkettig oder verzweigt sein können, beispielsweise Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Butyl-, Pentyl-, Hexyl-, Heptyl- und Octyl-Gruppen; (Alkyl)-Cyclopentylalkyl-Gruppen, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann und an irgendeine beliebige Position der Cyclohexyl-Gruppe gebunden sein kann, z. B. Cyclopentylmethyl-, Cyclopentylethyl-, Cyclopentylpropyl-, Methylcyclopentylmethyl-, Ethylcyclopentylmethyl-, Dimethylcyclopentylmethyl- und Methylcyclopentylethyl-Gruppen; (Alkyl)Cyclohexylalkyl-Gruppen, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann und an irgendeine beliebige Position der Cyclohexyl-Gruppe gebunden sein kann, z. B. Cyclohexylmethyl-, Cyclohexylethyl- und Methylcyclohexylmethyl-Gruppen; und (Alkyl)Cycloheptylalkyl-Gruppen, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann und an eine beliebige Position der Cycloheptyl-Gruppe gebunden sein kann, z. B. die Cycloheptylmethyl-Gruppe.

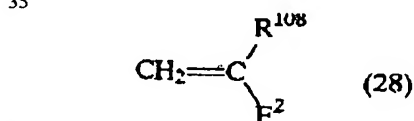
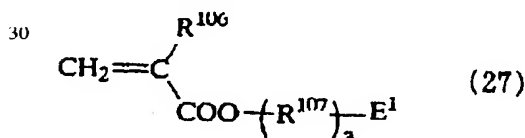
Bezüglich der Menge der Komponente (A) in der erfindungsgemäßen Traktionsantriebsflüssigkeit bestehen keine speziellen Beschränkungen. Die Komponente (A) ist jedoch in einer Menge von 1 bis 99 Massenprozent, vorzugsweise von 5 bis 95 Massenprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Flüssigkeit, darin enthalten, wenn es erwünscht ist, die Niedertemperatur-Fließfähigkeit und die Viskositäts-Temperatur-Eigenschaften zu verbessern.

Die Traktionsantriebsflüssigkeit der Erfindung enthält vorzugsweise (B) ein Viskositäts-Index-Verbesserungsmittel. Viskositäts-Index-Verbesserungsmittel (Komponente (B)), die erfindungsgemäß verwendet werden können, sind Viskositäts-Index-Verbesserungsmittel vom Nicht-Dispersions-Typ und/oder vom Dispersions-Typ.

Spezifische Beispiele für die Viskositäts-Index-Verbesserungsmittel vom Nicht-Dispersions-Typ sind (B-1) Polymere oder Copolymere von einem oder mehreren Monomeren, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus Verbindungen, die durch die nachstehenden Formeln (24), (25) und (26) dargestellt werden, und Hydride der Polymeren oder Copolymeren:



Spezifische Beispiele für die Viskositäts-Index-Verbesserungsmittel vom Dispersions-Typ sind Copolymere von zwei oder mehr Monomeren, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus Verbindungen, dargestellt durch die nachstehend angegebenen Formeln (27) und (28); solche, die erhalten werden durch Einführen einer Sauerstoff enthaltenden Gruppe in Hydride der Copolymeren; Copolymere von einem oder mehreren Monomeren, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus Verbindungen, dargestellt durch die oben angegebenen Formeln (24), (25) und (26), mit einem oder mehreren Monomeren (B-2), ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus Verbindungen, dargestellt durch die nachstehend angegebenen Formeln (27) und (28); und Hydride der Copolymeren:



In der Formel (24) steht R^{100} für Wasserstoff oder Methyl und R^{101} steht für eine Alkylgruppe mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen.

Spezifische Beispiele für die Alkylgruppe mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen für R^{101} sind Alkylgruppen, die geradkettig oder verzweigt sein können, z. B. Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Butyl-, Pentyl-, Hexyl-, Heptyl-, Octyl-, Nonyl-, Decyl-, Undecyl-, Dodecyl-, Tridecyl-, Tetradecyl-, Pentadecyl-, Hexadecyl-, Heptadecyl- und Octadecyl-Gruppen.

In der Formel (25) steht R^{102} für Wasserstoff oder Methyl und R^{103} steht für Wasserstoff oder eine Kohlenwasserstoffgruppe mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen.

Spezifische Beispiele für eine Kohlenwasserstoffgruppe mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen sind Alkylgruppen, die geradkettig oder verzweigt sein können, z. B. Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Butyl-, Pentyl-, Hexyl-, Heptyl-, Octyl-, Nonyl-, Decyl-, Undecyl- und Dodecyl-Gruppen; Alkenylgruppen, die geradkettig oder verzweigt sein können und in denen die Position der Doppelbindung variieren kann, wie z. B. Butenyl-, Pentenyl-, Hexenyl-, Heptenyl-, Octenyl-, Nonenyl-, Decenyl-, Undecenyl- und Dodecenyl-Gruppen; Cycloalkylgruppen mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, z. B. Cyclopentyl-, Cyclohexyl- und Cycloheptyl-Gruppen; Alkylcycloalkyl-Gruppen, in denen die Alkylgruppe an eine beliebige Position der Cycloalkylgruppe gebunden sein kann, die 6 bis 11 Kohlenstoffatome aufweisen, z. B. Methylcyclopentyl-, Dimethylcyclopentyl-, Methylethylcyclopentyl-, Diethylcyclopentyl-, Methylcyclohexyl-, Dimethylcyclohexyl-, Methylethylcyclohexyl-, Diethylcyclohexyl-, Methylcycloheptyl-, Dimethylcycloheptyl-, Methylethylcycloheptyl- und Diethylcycloheptyl-Gruppen; Arylgruppen, z. B. Phenyl- und Naphthylgruppen; Alkylarylgruppen, in denen die Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann und an eine beliebige Position der Arylgruppe gebunden sein kann, die 7 bis 12 Kohlenstoffatome aufweisen, z. B. Toly-, Xylyl-, Ethylphenyl-, Propylphenyl-, Butylphenyl-, Pentylphenyl- und Hexylphenyl-Gruppen; und Phenylalkyl-Gruppen, in denen die Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, die 7 bis 12 Kohlenstoffatome aufweisen, z. B. Benzyl-, Phenylethyl-, Phenylpropyl-, Phenylbutyl-, Phenylpentyl- und Phenylhexyl-Gruppen.

In der Formel (26) stehen D^1 und D^2 jeweils unabhängig voneinander für Wasserstoff oder einen Rest eines Alkylalkohols mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, dargestellt durch die Formel $-OR^{104}$, worin R^{104} eine Alkylgruppe mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder den Rest eines Monoalkylamins mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen bedeutet, dargestellt durch die Formel $-NHR^{105}$, worin R^{105} für eine Alkylgruppe mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen steht.

In der Formel (27) bedeuten R^{106} Wasserstoff oder Methyl, R^{107} eine Alkylengruppe mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, E^1 einen Aminrest oder einen heterocyclischen Rest mit 1 oder 2 Stickstoff- und 0 bis 2 Sauerstoffatomen und a die ganze

Zahl 0 oder 1.

Spezifische Beispiele für die Alkylengruppe mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen für R¹⁰⁷ sind Ethylen-, Propylen-, Butylen-, Pentylen-, Hexylen-, Heptylen-, Octylen-, Nonylen-, Decylen-, Undecylen-, Dodecylen-, Tridecylen-, Tetradecylen-, Pentadecylen-, Hexadecylen-, Heptadecylen- und Octadecylen-Gruppen, die alle geradkettig oder verzweigt sein können.

Spezifische Beispiele für eine Gruppe, die durch E¹ dargestellt wird, sind Dimethylamino-, Diethylamino-, Dipropylamino-, Dibutylamino-, Anilino-, Toluidino-, Xylidino-, Acetylamino-, Benzoylamino-, Morpholino-, Pyrrolyl-, Pyridyl-, Methylpyridyl-, Pyrrolidinyl-, Piperidinyl-, Chinonyl-, Pyrrolidonyl-, Pyrrolidono-, Imidazolino- und Pyrazino-Gruppen.

In der Formel (28) bedeuten R¹⁰⁸ Wasserstoff oder Methyl und E² einen Amino- oder Heterocyclo-Rest mit 1 oder 2 Stickstoff- und 0 bis 2 Sauerstoffatomen.

Spezifische Beispiele für eine durch E² dargestellte Gruppe sind Dimethylamino-, Diethylamino-, Dipropylamino-, Dibutylamino-, Anilino-, Toluidino-, Xylidino-, Acetylamino-, Benzoylamino-, Morpholino-, Pyrrolyl-, Pyridyl-, Methylpyridyl-, Pyrrolidinyl-, Piperidinyl-, Chinonyl-, Pyrrolidonyl-, Pyrrolidono-, Imidazolino- und Pyrazino-Gruppen.

Bevorzugte Monomere für die Komponente (B-1) sind Alkylacrylate mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkylmethacrylate mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Olefine mit 2 bis 20 Kohlenstoffatomen, Styrol, Methylstyrol, Maleinsäureanhydrid, Maleinsäureanhydridamid und Mischungen davon.

Bevorzugte Monomere für die Komponente (B-2) sind Dimethylaminomethylmethacrylat, Diethylaminomethylmethacrylat, Dimethylaminoethylmethacrylat, Diethylaminoethylmethacrylat, 2-Methyl-5-vinylpyridin, Morpholinomethylmethacrylat, Morpholinoethylmethacrylat, N-Vinylpyrrolidon und Mischungen davon.

Wenn ein oder mehrere Monomere, ausgewählt aus den Verbindungen (B-1), mit einem oder mehreren Monomeren, ausgewählt aus den Verbindungen (B-2), copolymerisiert wird, wird das Molverhältnis (B-1) : (B-2) in beliebiger Weise ausgewählt, wobei es jedoch innerhalb des Bereiches von 80 : 20 bis 95 : 5 liegt. Obgleich bezüglich des Copolymerisationsverfahrens keine spezielle Beschränkung besteht, werden diese Copolymeren im allgemeinen erhalten durch radikalische Lösungspolymerisation der Komponente (B-1) mit der Komponente (B-2) in Gegenwart eines Polymerisationsinitiators wie Benzoylperoxid.

Spezifische Beispiele für die Viskositätsindex-Verbesserungsmittel sind Polymethacrylate vom Nicht-Dispersions-Typ und vom Dispersions-Typ, Ethylen- α -Olefin-Copolymere und ihre Hydride vom Nicht-Dispersions-Typ und vom Dispersions-Typ, Polyisobutylene und Hydride davon, Styrol-hydrierte Dien-Copolymere, Styrol-Maleinsäureanhydrid-Copolymere und Polyalkylstyrol.

Die Zugabe einer oder mehrer Verbindungen, ausgewählt aus den Komponenten (B), d. h. von Viskositätsindex-Verbesserungsmitteln, ermöglicht die Verbesserung der Viskosität bei erhöhten Temperaturen, wie sie insbesondere für eine Automobil-Traktionsantriebsflüssigkeit erforderlich ist, und verbessert das Gleichgewicht derselben mit einer Niedertemperatur-Fließfähigkeit.

Im allgemeinen wird das Viskositätsindex-Verbesserungsmittel zusammen mit einem Lösungsmittel zu seiner Synthese verwendet. Erfindungsgemäß bevorzugte Lösungsmittel für die Synthese des Viskositätsindex-Verbesserungsmittels sind Naphthen-Verbindungen, dargestellt durch die Formeln (6) bis (8) und (10) und (11), Isobuten-Oligomere oder Hydride davon und Verbindungen, dargestellt durch die Formeln (12) bis (23).

Das Molekulargewicht der Komponente (B) wird vorzugsweise ausgewählt im Hinblick auf die Scher-Stabilität. Insbesondere ist es erwünscht, dass die Polymethacrylate vom Dispersions-Typ und vom Nicht-Dispersions-Typ ein Molekulargewicht von 5000 bis 150 000, vorzugsweise von 5000 bis 35 000, haben. Es ist außerdem erwünscht, dass die Polyisobutylene und ihre Hydride ein Molekulargewicht von 800 bis 5000, vorzugsweise von 2000 bis 4000, haben. Polyisobutylene und ihre Hydride mit einem zählendurchschnittlichen Molekulargewicht von weniger als 800 würden die Verdickungs-Eigenschaften und den Traktions-Koeffizienten der resultierenden Traktionsantriebsflüssigkeit vermindern, während solche mit einem zählendurchschnittlichen Molekulargewicht von mehr als 5000 die Scher-Stabilität und das Niedertemperatur-Fließvermögen der resultierenden Traktionsantriebsflüssigkeit beeinträchtigen (verschlechtern) würden.

Ethylen- α -Olefin-Copolymere und Hydride davon, die ein zählendurchschnittliches Molekulargewicht von weniger als 800 aufweisen, würden die Verdickungs-Eigenschaften und den Traktions-Koeffizienten der resultierenden Traktionsantriebsflüssigkeit vermindern, während solche mit einem zählendurchschnittlichen Molekulargewicht von mehr als 150 000 die Scher-Stabilität der resultierenden Traktionsantriebsflüssigkeit beeinträchtigen (verschlechtern) würden.

Es besteht keine spezielle Beschränkung in Bezug auf den Gehalt der Ethylen-Komponente. Der Gehalt der Ethylen-Komponente liegt jedoch innerhalb des Bereiches von vorzugsweise 30 bis 80 Mol-%, besonders bevorzugt von 50 bis 80 Mol-%. Verwendbare α -Olefine sind Propylen und 1-Buten. Ersteres ist besonders bevorzugt.

Es besteht keine spezielle Beschränkung in Bezug auf den Gehalt der Komponente (B). Im allgemeinen ist sie in einer Menge von vorzugsweise 0,1 bis 20 Massenprozent, besonders bevorzugt von 0,1 bis 10 Massenprozent, bezogen auf die Gesamtmasse der Traktionsantriebsflüssigkeit, darin enthalten. Ein Gehalt der Komponente (B) von mehr als 20 Massenprozent würde den Traktions-Koeffizienten der resultierenden Traktionsantriebsflüssigkeit vermindern, während ein solcher von weniger als 0,1 Massenprozent zu einem geringen Effekt führen würde.

Die erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit enthält vorzugsweise ein aschefreies Dispergiemittel, nachstehend als Komponente (C) bezeichnet, und ein Phosphor-Additiv, nachstehend als Komponente (D) bezeichnet.

Durch Zugabe der Komponenten (C) und (D) kann die resultierende Traktionsantriebsflüssigkeit mit Antiverschleiß-Eigenschaften, Stabilität gegen Oxidation und Detergens-Eigenschaften versehen werden, wie sie für hydraulische Druck-Kontroll-Mechanismen erforderlich sind.

Erfindungsgemäß verwendbare aschefreie Dispergiemittel (Komponente (C)) sind Stickstoff enthaltende Verbindungen, die mindestens eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 40 bis 400 Kohlenstoffatomen aufweisen, Derivate davon und modifizierte Produkte von Alkenylsuccinimiden, die mindestens eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 40 bis 400 Kohlenstoffatomen pro Molekül aufweisen. Einer oder mehrere Vertreter, die willkürlich ausgewählt werden aus diesen Verbin-

dungen, wird einer erfindungsgemäßen Traktionsantriebsflüssigkeit zugemischt.

Die Alkyl- und Alkenylgruppen können geradkettig oder verzweigt sein. Bevorzugt sind verzweigte Alkyl- und Alkenylgruppen, die von Oligomeren von Olefinen wie Propylen, 1-Buten und Isobutylen oder Co-Oligomeren von Ethylen und Propylen abgeleitet sind.

Die Alkyl- und Alkenylgruppen weisen 40 bis 400 Kohlenstoffatome, vorzugsweise 60 bis 350 Kohlenstoffatome, auf. Alkyl- und Alkenylgruppen mit weniger als 40 Kohlenstoffatomen würden zu einer Verbindung mit einer geringen Löslichkeit in einem schmierenden Basisöl führen, während solche mit mehr als 400 Kohlenstoffatomen das Niedertemperatur-Fließvermögen der resultierenden Traktionsantriebsflüssigkeit beeinträchtigen (verschlechtern) würden.

Es besteht keine spezielle Beschränkung in Bezug auf den Stickstoff-Gehalt der Stickstoff enthaltenden Verbindung, die ein Beispiel für die Komponente (C) ist. Der Gehalt liegt jedoch innerhalb des Bereiches von 0,01 bis 10 Massenprozent, vorzugsweise von 0,1 bis 10 Massenprozent, im Hinblick auf die angestrebte Verschleißfestigkeit, Stabilität gegen Oxidation und die angestrebten Reibungseigenschaften.

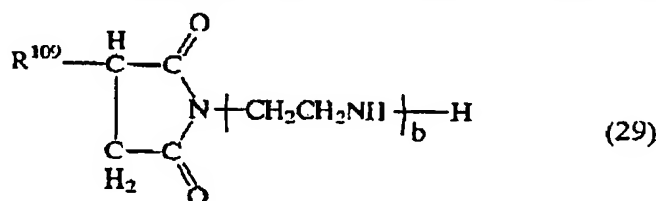
Spezifische Beispiele für die Komponente (C) sind eine oder mehrere Verbindungen, die aus den folgenden ausgewählt werden:

(C-1) Succinimide, die mindestens eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 40 bis 400 Kohlenstoffatomen aufweisen, und Derivate davon:

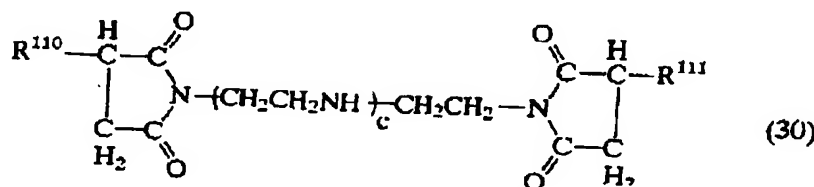
(C-2) Benzylamine, die mindestens eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 40 bis 400 Kohlenstoffatomen aufweisen und Derivate davon; und

(C-3) Polyamine, die mindestens eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 40 bis 400 Kohlenstoffatomen aufweisen, und Derivate davon.

Spezifische Beispiele für (C-1) Succinimide sind Verbindungen der Formeln:



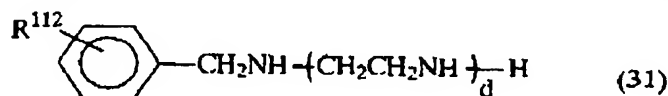
worin R¹⁰⁹ steht für eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 40 bis 400, vorzugsweise 60 bis 350 Kohlenstoffatomen, und b steht für eine ganze Zahl von 1 bis 5, vorzugsweise von 2 bis 4; und



worin R¹¹⁰ und R¹¹¹ jeweils unabhängig voneinander stehen für eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 40 bis 400, vorzugsweise 60 bis 350 Kohlenstoffatomen, und c steht für eine ganze Zahl von 0 bis 4, vorzugsweise von 1 bis 3.

Succinimide können klassifiziert werden als Succinimide vom Mono-Typ; dargestellt durch die Formel (29), in denen Bernsteinsäureanhydrid an ein Ende eines Polyamins addiert ist, und Succinimide vom Bis-Typ, dargestellt durch die Formel (30), in denen Bernsteinsäureanhydrid an beide Ende eines Polyamins addiert ist. Beide Typen von Succinimiden und Mischungen davon sind als Komponente (C-1) verwendbar.

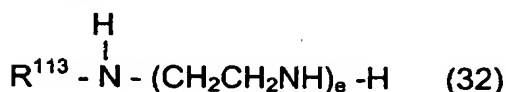
Spezifische Beispiele für (C-2) Benzylamine sind Verbindungen der Formel



worin R¹¹² steht für eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 40 bis 400, vorzugsweise 60 bis 350 Kohlenstoffatomen und d steht für eine ganze Zahl von 1 bis 5, vorzugsweise von 2 bis 4.

Es besteht keine spezielle Beschränkung in Bezug auf das Verfahren zur Herstellung von Benzylaminen. Benzylamine können beispielsweise hergestellt werden durch Umsetzung von Phenol mit einem Polyolefin, z. B. Propylen-Oligomer, Polybuten und Ethylen- α -Olefin-Copolymer unter Bildung eines Alkylphenols und anschließende Durchführung einer Mannich-Reaktion mit Formaldehyd und einem Polyamin wie Diethylentriamin, Triethylentetramin, Tetraethylenpentaamin und Pentaethylenhexamin.

Spezifische Beispiele für (C-3) Polyamine sind Verbindungen der Formel



worin R¹¹³ steht für eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 40 bis 400, vorzugsweise 60 bis 350 Kohlenstoffatomen und e steht für eine ganze Zahl von 1 bis 5, vorzugsweise von 2 bis 4.

Es besteht keine spezielle Beschränkung in Bezug auf das Verfahren zur Herstellung solcher Polyamine. Polyamine können beispielsweise hergestellt werden durch Chlorierung eines Polyolefins wie Propylen-Oligomer, Polybuten und eines Ethylen- α -Olefin-Copolymers und anschließende Umsetzung des resultierenden Produkts mit Ammoniak oder einem Polyamin wie Ethylendiamin, Diethylenetriamin, Triethyltetramin, Tetraethylenpentamin und Pentaethylenhexamin.

Derivate für die Stickstoff enthaltenden Verbindungen, die ein Beispiel für die Komponente (C) darstellen, können sein:

- (i) eine Säure-modifizierte Verbindung, die erhalten wird, wenn man die oben genannte Stickstoff enthaltende Verbindung reagieren lässt mit einer Monocarbonsäure mit 2 bis 30 Kohlenstoffatomen, beispielsweise einer Fettsäure, oder einer Polycarbonsäure mit 2 bis 30 Kohlenstoffatomen, beispielsweise Oxalsäure, Phthalsäure, Trimellithsäure und Pyromellithsäure, um alle oder einen Teil der restlichen Amino- und/oder Iminogruppen zu neutralisieren;
- (ii) eine mit Bor modifizierte Verbindung, die erhalten wird, wenn man die oben genannte Stickstoff enthaltende Verbindung reagieren lässt mit Borsäure, um alle oder einen Teil der restlichen Amino- und/oder Iminogruppen zu neutralisieren;
- (iii) eine mit Schwefel modifizierte Verbindung, die erhalten wird, wenn man die oben genannte Stickstoff enthaltende Verbindung reagieren lässt mit einer Schwefelsäure-Verbindung; und
- (iv) eine modifizierte Verbindung, die erhalten wird, wenn man zwei oder mehr Kombinationen der Säure-, Borsäure- und Schwefel-Modifikationen mit der oben genannten Stickstoff enthaltenden Verbindung durchführt.

Es besteht keine spezielle Beschränkung in Bezug auf den Gehalt der Komponente (C) in einer erfindungsgemäßen Traktionsantriebsflüssigkeit. Im allgemeinen ist die Komponente (C) jedoch darin in einer Menge von vorzugsweise 0,01 bis 10,0 Massenprozent, besonders bevorzugt von 0,1 bis 7,0 Massenprozent, bezogen auf die Gesamtmasse der Traktionsantriebsflüssigkeit, enthalten. Ein Gehalt der Komponente (C) von weniger als 0,01 Massenprozent wäre weniger wirksam in Bezug auf die Detergens-Eigenschaften, während ein Gehalt von mehr als 10,0 Massenprozent die Fließfähigkeit bei niederen Temperaturen extrem stark beeinträchtigen (verschlechtern) würde.

Phosphor-Additive (Komponente (D)), die erfindungsgemäß verwendet werden können, sind Zinkalkyldithiophosphat, Phosphorsäure, Phosphorige Säure, Monophosphate, Diphosphate, Triphosphate, Monophosphite, Diphosphite, Triphosphite, Salze von Phosphaten und Phosphiten und Mischungen davon.

Diese beispielhaften Verbindungen sind, abgesehen von Phosphorsäure und Phosphoriger Säure, Verbindungen, die eine Kohlenwasserstoff-Gruppe mit 2 bis 30, vorzugsweise 3 bis 20 Kohlenstoffatomen aufweisen.

Spezifische Beispiele für die Kohlenwasserstoff-Gruppe mit 2 bis 30 Kohlenstoffatomen sind Alkylgruppen, die geradkettig oder verzweigt sein können, z. B. Ethyl-, Propyl-, Butyl-, Pentyl-, Hexyl-, Heptyl-, Octyl-, Nonyl-, Decyl-, Undecyl-, Dodecyl-, Tridecyl-, Tetradecyl-, Pentadecyl-, Hexadecyl-, Heptadecyl- und Octadecyl-Gruppen; Alkenyl-Gruppen, die geradkettig oder verzweigt sein können und in denen die Position der Doppelbindung variieren kann, wie z. B. Butenyl-, Pentenyl-, Hexenyl-, Heptenyl-, Octenyl-, Nonenyl-, Decenyl-, Undecenyl-, Dodecenyl-, Tridecenyl-, Tetradecenyl-, Pentadecenyl-, Hexadecenyl-, Heptadecenyl- und Octadecenyl-Gruppen; Cycloalkyl-Gruppen mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, z. B. Cyclopentyl-, Cyclohexyl- und Cycloheptyl-Gruppen; Alkylcycloalkyl-Gruppen, in denen die Cycloalkylgruppe in einer beliebigen Position einen Alkyl-Substituenten mit 6 bis 11 Kohlenstoffatomen aufweisen kann, wie z. B. Methylcyclopentyl-, Dimethylcyclopentyl-, Methylethylcyclopentyl-, Diethylcyclopentyl-, Methylcyclohexyl-, Dimethylcyclohexyl-, Methylethylcyclohexyl-, Diethylcyclohexyl-, Methylcycloheptyl-, Dimethylcycloheptyl-, Methylethylcycloheptyl- und Diethylcycloheptyl-Gruppen; Arylgruppen, wie z. B. Phenyl- und Naphthylgruppen; Alkylaryl-Gruppen, in denen die Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann und an irgendeine beliebige Position der Arylgruppe gebunden sein kann und 7 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist, wie z. B. Tyl-, Xyl-, Ethylphenyl-, Propylphenyl-, Butylphenyl-, Pentylphenyl-, Hexylphenyl-, Heptylphenyl-, Octylphenyl-, Nonylphenyl-, Decylphenyl-, Undecylphenyl- und Dodecylphenyl-Gruppen; und Arylalkyl-Gruppen, in denen die Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann und 7 bis 12 Kohlenstoffatome aufweisen, wie z. B. Benzyl-, Phenylethyl-, Phenylpropyl-, Phenylbutyl-, Phenylpentyl- und Phenylhexyl-Gruppen.

Bevorzugte Verbindungen für die Komponente (D) sind Phosphorsäure; Phosphorige Säure; Zinkalkyldithiophosphat, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Zinkdipropylthiophosphat, Zinkdibutylthiophosphat, Zinkdipentylthiophosphat, Zinkdiethylthiophosphat, Zinkdiheptylthiophosphat und Zinkdioctylthiophosphat; Monoalkylphosphate, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Monopropylphosphat, Monobutylphosphat, Monopentylphosphat, Monoethylphosphat, Monoheptylphosphat und Monoctylphosphat; Mono(alkyl)arylphosphate, z. B. Monophenylphosphat und Monokresylphosphat; Dialkylphosphate, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Dipropylphosphat, Dibutylphosphat, Dipentylphosphat, Dihexylphosphat, Diheptylphosphat und Dioctylphosphat; Di(alkyl)arylphosphate, z. B. Diphenylphosphat und Dikresylphosphat; Trialkylphosphate, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Tripropylphosphat, Tributylphosphat, Tripentylphosphat, Trihexylphosphat, Triheptylphosphat und Trioctylphosphat; Tri(alkyl)arylphosphate, z. B. Triphenylphosphat und Trikresylphosphat; Monoalkylphosphite, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Monopropylphosphit, Monobutylphosphit, Monopentylphosphit, Monoethylphosphit, Monoheptylphosphit und Monoctylphosphit; Mono(alkyl)arylphosphite, z. B. Monophenylphosphit und Monokresylphosphit; Dialkylphosphite, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Dipropylphosphit, Dibutylphosphit, Dipentylphosphit, Dihexylphosphit, Diheptylphosphit und Dioctylphosphit; Di(alkyl)arylphosphite, z. B. Diphenylphosphit und Dikresylphosphit; Trialkylphosphite, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Tripropylphosphit, Tributylphosphit, Tripentylphosphit, Trihexylphosphit, Triheptylphosphit und Trioctylphosphit; Tri(alkyl)arylphosphite, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Triphenylphosphit und Trikresylphosphit; und Mischungen davon.

Spezifische Beispiele für die Phosphit-Salze sind solche, die erhalten werden, indem man ein Monophosphat, ein Diphosphat, ein Monophosphit oder ein Diphosphit reagieren lässt mit einer Stickstoff enthaltenden Verbindung wie Am-

moniak oder einer Amin-Verbindung, die in ihrem Molekül nur Kohlenwasserstoff oder Hydroxyl enthaltende Gruppen mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen aufweist, um den gesamten oder einen Teil des restlichen Säure-Wasserstoffs zu neutralisieren.

Spezifische Beispiele für die Stickstoff enthaltende Verbindung sind Ammoniak; Alkylamine, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Monomethylamin, Monoethylamin, Monopropylamin, Monobutylamin, Monopentylamin, Monoethylamin, Monoheptylamin, Monooctylamin, Dimethylamin, Methylethylamin, Diethylamin, Methylpropylamin, Ethylpropylamin, Dipropylamin, Methylbutylamin, Ethylbutylamin, Propylbutylamin, Dibutylamin, Dipentylamin, Dihexylamin, Diheptylamin und Dioctylamin; Alkanolamine, deren Alkanolgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Monomethanolamin, Monoethanolamin, Monopropanolamin, Monobutanolamin, Monopentanolamin, Monoethanolamin, Monoheptanolamin, Monooctanolamin, Monononanolamin, Dimethanolamin, Methanolamin, Diethanolamin, Methanolpropanolamin, Ethanolpropanolamin, Dipropanolamin, Methanolbutanolamin, Ethanolbutanolamin, Propanolbutanolamin, Dibutanolamin, Dipentanolamin, Dihexanolamin, Diheptanolamin und Dioctanolamin; und Mischungen davon.

Die Komponenten (D) können einzeln oder in Form einer Kombination der erfindungsgemäßen Traktionsantriebsflüssigkeit zugemischt werden.

Phosphor-Verbindungen, nachstehend als Komponente (E-2) bezeichnet, die in ihren Molekülen mindestens eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 6 bis 30 Kohlenstoffatomen, jedoch keine Kohlenwasserstoffgruppen mit mehr als 31 Kohlenstoffatomen aufweisen, und Derivate davon können als Komponente (D) verwendet werden, wodurch der erfindungsgemäßen Traktionsantriebsflüssigkeit nicht nur die oben genannten Antiverschleiß-Eigenschaften, sondern auch optimierte Reibungseigenschaften für eine Nasskupplung verliehen werden können.

Es besteht keine spezielle Beschränkung in Bezug auf den Gehalt der Komponente (D) in einer erfindungsgemäßen Traktionsantriebsflüssigkeit. Im allgemeinen liegt jedoch der Gehalt der Komponente (D) innerhalb des Bereiches von vorzugsweise 0,005 bis 0,2 Massenprozent Phosphor, bezogen auf die Gesamtmasse der Traktionsantriebsflüssigkeit. Ein Gehalt der Komponente (D) von weniger als 0,005 Massenprozent Phosphor wäre weniger wirksam in Bezug auf die Antiverschleiß-Eigenschaften, während ein Gehalt von mehr als 0,2 Massenprozent Phosphor die Oxidations-Stabilität der resultierenden Traktionsantriebsflüssigkeit beeinträchtigen (verschlechtern) würde.

Eine erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit enthält vorzugsweise ein Reibungs-Modifizierungsmittel, nachstehend als Komponente (E) bezeichnet.

Bei der Komponente (E) kann es sich um verschiedene Verbindungen handeln, die in ihren Molekülen mindestens eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 6 bis 30 Kohlenstoffatomen, jedoch keine Kohlenwasserstoffgruppen mit 31 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweisen, die Zugabe der Komponente (E) trägt zur Bildung einer Traktionsantriebsflüssigkeit mit optimierten Reibungseigenschaften bei.

Die Alkyl- oder Alkenylgruppen der Komponente (E) können geradkettig oder verzweigt sein, bevorzugte Verbindungen für die Komponente (E) sind jedoch solche, in denen diese Gruppen 6 bis 30, vorzugsweise 9 bis 24 Kohlenstoffatome aufweisen. Außerhalb des Bereiches der genannten Anzahl von Kohlenstoffatomen werden die Reibungseigenschaften einer Nasskupplung beeinträchtigt (verschlechtert).

Spezifische Beispiele für die Alkyl- und Alkenylgruppen sind Alkylgruppen, die geradkettig oder verzweigt sein können, z. B. Hexyl-, Heptyl-, Octyl-, Nonyl-, Decyl-, Undecyl-, Dodecyl-, Tridecyl-, Tetradecyl-, Pentadecyl-, Hexadecyl-, Heptadecyl-, Octadecyl-, Nonadecyl-, Eicosyl-, Heneicosyl-, Docosyl-, Tricosyl-, Tetracosyl-, Pentacosyl-, Hexacosyl-, Heptacosyl-, Octacosyl-, Nonacosyl- und Triacontyl-Gruppen; und Alkenylgruppen, die geradkettig oder verzweigt sein können und in denen die Position der Doppelbindung variieren kann, wie z. B. Hexenyl-, Heptenyl-, Octenyl-, Nonenyl-, Decenyl-, Undecenyl-, Dodecenyl-, Tridecenyl-, Tetradecenyl-, Pentadecenyl-, Hexadecenyl-, Heptadecenyl-, Octadecenyl-, Nonadecenyl-, Eicosenyl-, Heneicosenyl-, Docosenyl-, Tricosenyl-, Tetracosenyl-, Pentacosenyl-, Hexacosenyl-, Heptacosenyl-, Octacosenyl-, Nonacosenyl- und Triacontenyl-Gruppen.

Die Reibungs-Modifizierungsmittel, die eine Kohlenwasserstoffgruppe mit 31 oder mehr Kohlenstoffatomen enthalten, sind nicht bevorzugt, weil sie zu einer Beeinträchtigung (Verschlechterung) der Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung führen würden.

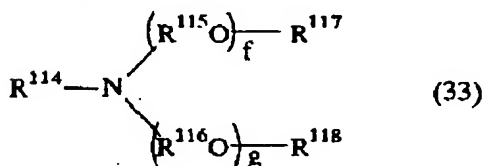
Spezifische Beispiele für die Komponente (E) sind eine oder mehrere Verbindungen, die aus den folgenden ausgewählt werden:

(E-1) eine Amin-Verbindung, die in ihren Molekülen mindestens eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 6 bis 30 Kohlenstoffatomen und keine Kohlenwasserstoffgruppe mit 31 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweist, und Derivate davon;

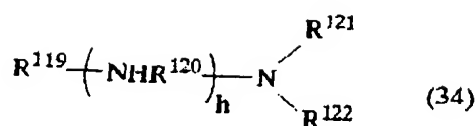
(E-2) eine Phosphor-Verbindung, die in ihren Molekülen mindestens eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 6 bis 30 Kohlenstoffatomen und keine Kohlenwasserstoffgruppe mit 31 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweist und Derivate davon; und

(E-3) ein Amid oder ein Metallsalz einer Fettsäure, die in ihren Molekülen mindestens eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 6 bis 30 Kohlenstoffatomen und keine Kohlenwasserstoffgruppe mit 31 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweist.

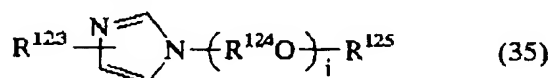
Spezifische Beispiele für (E-1) einer Amin-Verbindung sind aliphatische Monoamine, dargestellt durch die Formel (33) oder ihre Alkylenoxid-Addukte



aliphatische Polyamine, dargestellt durch die Formel



und Imidazolin-Verbindungen, dargestellt durch die Formel



In der Formel (33) bedeuten R^{114} eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 6 bis 30, vorzugsweise 9 bis 24 Kohlenstoffatomen, R^{115} und R^{116} jeweils unabhängig voneinander Ethylen oder Propylen, R^{117} und R^{118} jeweils unabhängig voneinander Wasserstoff oder eine Kohlenwasserstoffgruppe mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, f und g jeweils unabhängig voneinander eine ganze Zahl von 0 bis 10, vorzugsweise von 0 bis 6, und f + g = 0 bis 10, vorzugsweise 0 bis 6.

In der Formel (34) bedeuten R^{119} eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 6 bis 30, vorzugsweise 9 bis 24 Kohlenstoffatomen, R^{120} Ethylen oder Propylen, R^{121} und R^{122} jeweils unabhängig voneinander Wasserstoff oder eine Kohlenwasserstoff-Gruppe mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, h eine ganze Zahl von 1 bis 5, vorzugsweise von 1 bis 4.

In der Formel (35) bedeuten R^{123} eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 6 bis 30, vorzugsweise 9 bis 24 Kohlenstoffatomen, R^{124} Ethylen oder Propylen, R^{125} Wasserstoff oder eine Kohlenwasserstoff-Gruppe mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, und i eine ganze Zahl von 0 bis 10, vorzugsweise von 0 bis 6.

Die Alkyl- und Alkenylgruppen für R^{114} , R^{119} und R^{123} können geradkettig oder verzweigt sein, die jedoch 6 bis 30, vorzugsweise 9 bis 24 Kohlenstoffatome aufweisen. Alkyl- oder Alkenylgruppen, die weniger als 6 Kohlenstoffatome oder mehr als 30 Kohlenstoffatome aufweisen, sind nicht bevorzugt, weil sie die Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung beeinträchtigen (verschlechtern).

Spezifische Beispiele für die Alkyl- oder Alkenylgruppen für R^{114} , R^{119} und R^{123} sind verschiedene Alkyl- und Alkenylgruppen, wie sie vorstehend angegeben worden sind. Besonders bevorzugt sind geradkettige Alkyl- oder Alkenylgruppen mit 12 bis 18 Kohlenstoffatomen, z. B. Lauryl-, Myristyl-, Palmityl-, Stearyl- und Oleylgruppen, weil damit ausgezeichnete Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung erzielt werden können.

Spezifische Beispiele für eine Gruppe für jeden der Reste R^{117} , R^{118} , R^{121} , R^{122} und R^{125} sind Wasserstoff; gerade oder verzweigte Alkylgruppen, die geradkettig oder verzweigt sein können, z. B. Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Butyl-, Pentyl-, Hexyl-, Heptyl-, Octyl-, Nonyl-, Decyl-, Undecyl-, Dodecyl-, Tridecyl-, Tetradecyl-, Pentadecyl-, Hexadecyl-, Heptadecyl-, Octadecyl-, Nonadecyl-, Eicosyl-, Heneicosyl-, Docosyl-, Tricosyl-, Tetracosyl-, Pentacosyl-, Hexacosyl-, Heptacosyl-, Octacosyl-, Nonacosyl- und Triacetyl-Gruppen; Alkenylgruppen, die geradkettig oder verzweigt sein können und in denen die Position der Doppelbindung variieren kann, z. B. Butenyl-, Pentenyl-, Hexenyl-, Heptenyl-, Octenyl-, Nonenyl-, Decenyl-, Undecenyl-, Dodecenyl-, Tridecenyl-, Tetradecenyl-, Pentadecenyl-, Hexadecenyl-, Heptadecenyl-, Octadecenyl-, Nonadecenyl-, Eicosenyl-, Heneicosenyl-, Docosenyl-, Tricosenyl-, Tetracosenyl-, Pentacosenyl-, Hexacosenyl-, Heptacosenyl-, Octacosenyl-, Nonacosenyl- und Triacetenyl-Gruppen; Cycloalkyl-Gruppen mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, z. B. Cyclopentyl-, Cyclohexyl- und Cycloheptyl-Gruppen; Alkylcycloalkylgruppen, deren Alkylgruppe an irgendeine Position der Cycloalkylgruppe gebunden sein kann, die 6 bis 11 Kohlenstoffatome aufweisen, z. B. Methylcyclopentyl-, Dimethylcyclopentyl-, Methylethylcyclopentyl-, Diethylcyclopentyl-, Methylcyclohexyl-, Dimethylcyclohexyl-, Methylethylcyclohexyl-, Diethylcyclohexyl-, Methylcycloheptyl-, Dimethylcycloheptyl-, Methylethylcycloheptyl- und Diethylcycloheptyl-Gruppen; Arylgruppen, z. B. Phenyl- und Naphthylgruppen; Alkylarylgruppen, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann und an irgendeine beliebige Position der Arylgruppe gebunden sein kann und 7 bis 18 Kohlenstoffatome aufweisen, z. B. Toly-, Xyl-, Ethylphenyl-, Propylphenyl-, Butylphenyl-, Pentylphenyl-, Hexylphenyl-, Heptylphenyl-, Octylphenyl-, Nonylphenyl-, Decylphenyl-, Undecylphenyl- und Dodecylphenylgruppen; und Arylalkylgruppen, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann und 7 bis 12 Kohlenstoffatome aufweisen, z. B. Benzyl-, Phenylethyl-, Phenylpropyl-, Phenylbutyl-, Phenylpentyl- und Phenylhexylgruppen.

Wegen ihrer guten Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung sind bevorzugte aliphatische Monoamine oder Alkylenoxid-Addukte davon solche der Formel (33), worin bedeuten R^{117} und R^{118} jeweils unabhängig voneinander Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen und f = g = 0, und Alkylenoxid-Addukte von aliphatischen Monoaminen der Formel (33), worin beide Reste R^{117} und R^{118} für Wasserstoff stehen und f und g jeweils unabhängig voneinander eine ganze Zahl von 0 bis 6 bedeuten und f + g = 1 bis 6.

Wegen der guten Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung sind bevorzugte aliphatische Polyamine solche der Formel (34), worin R^{121} und R^{122} jeweils unabhängig voneinander stehen für Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen.

Weil damit gute Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung erzielt werden, sind bevorzugte Imidazolin-Verbindungen solche der Formel (35), worin R^{125} für Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen steht.

Derivate von Amin-Verbindungen, hier als (E-1) bezeichnet, können sein

(i) eine Säure-modifizierte Verbindung, die erhalten wird, wenn man die oben genannte Amin-Verbindung der Formel (33), (34) oder (35) reagieren läßt mit einer Monocarbonsäure (einer aliphatischen Säure) mit 2 bis 30 Kohlenstoffatomen oder einer Polycarbonsäure mit 2 bis 30 Kohlenstoffatomen, z. B. Oxalsäure, Phthalsäure, Trimellithsäure und Pyromellithsäure, um so alle oder einen Teil der restlichen Amino- und/oder Iminogruppen zu neutralisieren;

(ii) eine mit Bor modifizierte Verbindung, die erhalten wird, wenn man die oben genannte Amin-Verbindung der Formel (33), (34) oder (35) reagieren läßt mit Borsäure, um alle oder einen Teil der restlichen Amino- und/oder Imi-

nogruppen zu neutralisieren;

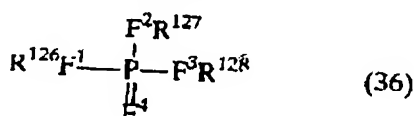
(iii) Phosphat-Salz, das erhalten wird, wenn man die oben genannte Amin-Verbindung der Formel (33), (34) oder (35) mit einem sauren Phosphat oder einem sauren Phosphit reagieren läßt, die jeweils in ihren Molekülen eine oder zwei Kohlenwasserstoff-Gruppen mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, jedoch keine Kohlenwasserstoffgruppe mit 31 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweisen und mindestens eine Hydroxylgruppe aufweisen, um so alle oder einen Teil der restlichen Amino- oder Iminogruppen zu neutralisieren;

(iv) ein Alkylenoxid-Addukt einer Amin-Verbindung, das erhalten wird, wenn man die Amin-Verbindung der Formel (34) oder (35) reagieren läßt mit einem Alkylenoxid, wie z. B. Ethylenoxid und Propylenoxid; und

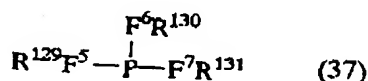
(v) ein modifiziertes Produkt einer Amin-Verbindung, das erhalten wird, wenn man die Amin-Verbindung zwei oder mehr der oben genannten Modifikationen unterwirft.

Im Hinblick auf die Fähigkeit, in einer Nasskupplung ausgezeichnete Reibungseigenschaften zu ergeben, sind spezifische Beispiele für die Amin-Verbindung (E-1) und Derivate davon Amin-Verbindungen, z. B. Laurylamin, Lauryldiethylamin, Lauryldiethanolamin, Dodecyldipropylamin, Palmitylamin, Stearylamin, Stearyltetraethylenpentaamin, Oleylamin, Oleylpropyldiamin, Oleyldiethanolamin, N-Hydroxyethyloleylimidazolin; Alkylenoxid-Addukte dieser Amin-Verbindungen; Salze dieser Amin-Verbindungen und Säure-Phosphat, wie z. B. Di-2-ethylhexylphosphat oder Säure-Phosphit, z. B. 2-Ethylhexylphosphit; ein mit Borsäure-modifiziertes Produkt dieser Amin-Verbindungen, Alkylenoxid-Addukte dieser Amin-Verbindungen oder Phosphite dieser Amin-Verbindungen; und Mischungen davon.

Spezifische Beispiele für die Phosphor-Verbindung (E-2) sind Phosphate, dargestellt durch die nachstehende Formel (36) und Phosphite, dargestellt durch die nachstehende Formel (37)



und



In der Formel (36) bedeuten R^{126} eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 6 bis 30, vorzugsweise 9 bis 24 Kohlenstoffatomen, R^{127} und R^{128} jeweils unabhängig voneinander Wasserstoff oder eine Kohlenwasserstoffgruppe mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, F^1 , F^2 , F^3 und F^4 jeweils unabhängig voneinander Sauerstoff oder Schwefel, mit der Maßgabe, dass mindestens einer der Reste F^1 , F^2 , F^3 und F^4 für Sauerstoff steht.

In der Formel (37) bedeuten R^{129} eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 6 bis 30, vorzugsweise 9 bis 24 Kohlenstoffatomen, R^{130} und R^{131} jeweils unabhängig voneinander Wasserstoff oder eine Kohlenwasserstoff-Gruppe mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, F^5 , F^6 und F^7 jeweils unabhängig voneinander Sauerstoff oder Schwefel, mit der Maßgabe, dass mindestens einer der Reste F^5 , F^6 und F^7 für Sauerstoff steht.

Die Alkyl- und Alkenylgruppen für R^{126} und R^{129} können geradkettig oder verzweigt sein und 6 bis 30, vorzugsweise 9 bis 24 Kohlenstoffatome aufweisen.

Außerhalb des oben angegebenen Bereiches der Anzahl der Kohlenstoffatome werden die Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung beeinträchtigt (verschlechtert).

Spezifische Beispiele für die Alkyl- und Alkenylgruppen sind die oben genannten verschiedenen Alkyl- und Alkenylgruppen, unter denen im Hinblick auf die Fähigkeit, der resultierenden Traktionsantriebsflüssigkeit in einer Nasskupplung ausgezeichnete Reibungseigenschaften zu ergeben, geradkettige Alkyl- und Alkenylgruppen mit 12 bis 18 Kohlenstoffatomen bevorzugt sind, wie z. B. Lauryl-, Myristyl-, Palmityl-, Stearyl- und Oleylgruppen.

Spezifische Beispiele für eine Gruppe für jeden der Reste R^{127} , R^{128} , R^{130} und R^{131} sind Wasserstoff; Alkylgruppen, die geradkettig oder verzweigt sein können, z. B. Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Butyl-, Pentyl-, Hexyl-, Heptyl-, Octyl-, Nonyl-, Decyl-, Undecyl-, Dodecyl-, Tridecyl-, Tetradecyl-, Pentadecyl-, Hexadecyl-, Heptadecyl-, Octadecyl-, Nonadecyl-, Eicosyl-, Heneicosyl-, Docosyl-, Tricosyl-, Tetracosyl-, Pentacosyl-, Hexacosyl-, Heptacosyl-, Octacosyl-, Nonacosyl- und Triacontyl-Gruppen; Alkenylgruppen, die geradkettig oder verzweigt sein können und in denen die Position der Doppelbindung variieren kann, z. B. Butenyl-, Pentenyl-, Hexenyl-, Heptenyl-, Octenyl-, Nonenyl-, Decenyl-, Undecenyl-, Dodecenyl-, Tridecenyl-, Tetradecenyl-, Pentadecenyl-, Hexadecenyl-, Nonadecenyl-, Eicocenyl-, Heneicocenyl-, Dococenyl-, Tricocenyl-, Tetracocenyl-, Pentacocenyl-, Hexacocenyl-, Heptacocenyl-, Octacocenyl-, Nonacocenyl- und Triacontenyl-Gruppen; Cycloalkylgruppen mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, z. B. Cyclopentyl-, Cyclohexyl- und Cycloheptyl-Gruppen; Alkylcycloalkyl-Gruppen, deren Alkylgruppe an irgendeine beliebige Position der Cycloalkylgruppe gebunden sein kann, die 6 bis 11 Kohlenstoffatome aufweisen, z. B. Methylcyclopentyl-, Dimethylcyclopentyl-, Methylcyclohexyl-, Dimethylcyclohexyl-, Methylcycloheptyl-, Dimethylcycloheptyl-, Methylcyclohexyl-, Dimethylcyclohexyl-, Methylcycloheptyl-, Dimethylcycloheptyl- und Diethylcycloheptyl-Gruppen; Arylgruppen, z. B. Phenyl- und Naphthylgruppen;

Alkylarylgruppen, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann und die an irgendeine beliebige Position der Arylgruppe gebunden sein kann und 7 bis 18 Kohlenstoffatome aufweisen, z. B. Toly-, Xyl-, Ethylphenyl-, Propylphenyl-, Butylphenyl-, Pentylphenyl-, Hexylphenyl-, Heptylphenyl-, Octylphenyl-, Nonylphenyl-, Decylphenyl-, Undecylphenyl- und Dodecylphenyl-Gruppen; und Arylalkylgruppen, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann und 7 bis 12 Kohlenstoffatome aufweisen, z. B. Benzyl-, Phenylethyl-, Phenylpropyl-, Phenylbutyl-, Phenylpentyl-

und Phenylhexyl-Gruppen.

Im Hinblick auf die Fähigkeit, der resultierenden Traktionsantriebsflüssigkeit ausgezeichnete Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung zu verleihen, sind bevorzugte Phosphor-Verbindungen als Komponente (E-2) saure Phosphate, dargestellt durch die Formel (36), worin mindestens einer der Reste R^{127} und R^{128} für Wasserstoff steht, und saure Phosphate, dargestellt durch die Formel (37), worin mindestens einer der Reste R^{130} und R^{131} für Wasserstoff steht.

Spezifische Beispiele für die Derivate der Phosphorsäure-Verbindungen, auch als Komponente (E-2) bezeichnet, sind Salze, die erhalten werden, wenn man ein saures Phosphit der Formel (36), worin mindestens einer der Reste R^{127} und R^{128} für Wasserstoff steht, oder ein saures Phosphat der Formel (37), worin mindestens einer der Reste R^{130} und R^{131} für Wasserstoff steht, reagieren lässt mit einer Stickstoff enthaltenden Verbindung, beispielsweise Ammoniak oder einer Amin-Verbindung, die in ihren Molekülen nur Kohlenwasserstoff-Gruppen oder Hydroxyl enthaltende Gruppen mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen enthalten, um den gesamten oder einen Teil des restlichen Säure-Wasserstoffs zu neutralisieren.

Spezifische Beispiele für eine solche Stickstoff enthaltende Verbindung sind Ammoniak; Alkylamine, deren Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Monomethylamin, Monoethylamin, Monopropylamin, Monobutylamin, Monopentylamin, Monohexylamin, Monoheptylamin, Monooctylamin, Dimethylamin, Methylethylamin, Diethylamin, Methylpropylamin, Ethylpropylamin, Dipropylamin, Methylbutylamin, Ethylbutylamin, Propylbutylamin, Dibutylamin, Dipentylamin, Dihexylamin, Diheptylamin und Dioctylamin; Alkanolamine, deren Alkanolgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Monomethanolamin, Monoethanolamin, Monopropanolamin, Monobutanolamin, Monopentanolamin, Monohexanolamin, Monoheptanolamin, Monooctanolamin, Monononanolamin, Dimethanolamin, Methanolethanolamin, Diethanolamin, Methanolpropanolamin, Ethanolpropanolamin, Dipropanolamin, Methanolbutanolamin, Ethanolbutanolamin, Propanolbutanolamin, Dibutanolamin, Dipentanolamin, Dihexanolamin, Diheptanolamin und Dioctanolamin; und Mischungen davon.

Im Hinblick auf die Fähigkeit, der resultierenden Traktionsantriebsflüssigkeit ausgezeichnete Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung zu verleihen, besonders bevorzugte Phosphor-Verbindungen als Komponente (E-2) sind Monoalurylphosphat, Dialurylphosphat, Monostearylphosphat, Distearylphosphat, Monooleylphosphat, Diolelylphosphat, Monolaurylphosphat, Dilaurylphosphat, Monostearylphosphat, Distearylphosphat, Monooleylphosphat, Diolelylphosphat, Monolaurylthiophosphat, Dilaurylthiophosphat, Monostearylthiophosphat, Distearylthiophosphat, Monooleylthiophosphat, Diolelylthiophosphat, Monolaurylthiophosphat, Dilaurylthiophosphat, Monostearylthiophosphat, Distearylthiophosphat, Monooleylthiophosphat, Diolelylthiophosphat, Aminosalze dieser Phosphate, z. B. Mono-2-ethylhexylamin-salze, Phosphit, Thiophosphat und Thiophosphit; und Mischungen davon.

Das Fettsäureamid oder Fettsäuremetallsalz, auch als Komponente (E-3) bezeichnet, kann geradkettig oder verzweigt sein und es können gesättigte oder ungesättigte Fettsäuren sein, deren Alkylgruppe oder Alkenylgruppe jedoch 6 bis 30, vorzugsweise 9 bis 24 Kohlenstoffatome aufweist. Fettsäuren, die eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit weniger als 6 oder 31 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweisen, sind nicht bevorzugt, weil sie eine Beeinträchtigung (Verschlechterung) der Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung ergeben.

Spezifische Beispiele für die Fettsäure sind geradkettige oder verzweigte gesättigte Fettsäuren, z. B. Heptansäure, Octansäure, Nonansäure, Decansäure, Undecansäure, Dodecansäure, Tridecansäure, Tetradeccansäure, Pentadecansäure, Hexadecansäure, Heptadecansäure, Octadecansäure, Nonadecansäure, Eicosansäure, Heneicosansäure, Docosansäure, Tricosansäure, Tetracosansäure, Pentacosansäure, Hexacosansäure, Heptacosansäure, Octacosansäure, Nonacosansäure und Triacotansäure; und geradkettige oder verzweigte ungesättigte Fettsäuren, in denen die Position der Doppelbindung variieren kann, z. B. Heptensäure, Octensäure, Nonensäure, Decensäure, Undecensäure, Dodecensäure, Tridecensäure, Tetradeccensäure, Pentadecensäure, Hexadecensäure, Heptadecensäure, Octadecensäure, Nonadecensäure, Eicosensäure, Heneicosensäure, Docosensäure, Tricosensäure, Tetracosensäure, Pentacosensäure, Hexacosensäure, Heptacosensäure, Octacosensäure, Nonacosensäure und Triacotensäure. Im Hinblick auf die Fähigkeit, in einer Nasskupplung ausgezeichnete Reibungseigenschaften zu ergeben, besonders bevorzugte Fettsäuren sind geradkettige Fettsäuren, die von verschiedenen Typen von Fetten und Ölen abgeleitet sind, z. B. Laurinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure und Ölsäure, und Gemische aus einer geradkettigen Fettsäure und einer verzweigten Fettsäure; die durch Oxosynthese erhalten werden.

Das Fettsäureamid, auch als Komponente (E-3) bezeichnet, kann sein ein Amid, das erhalten wird durch Umsetzung einer Stickstoff enthaltenden Verbindung, wie Ammoniak und einer Amin-Verbindung, die pro Molekül nur Kohlenwasserstoff oder Hydroxyl-haltige Kohlenwasserstoff-Gruppen mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen aufweisen.

Spezifische Beispiele für eine solche Stickstoff enthaltende Verbindung sind Ammoniak; Alkylamin, dessen Alkylgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Monomethylamin, Monoethylamin, Monopropylamin, Monobutylamin, Monopentylamin, Monohexylamin, Monoheptylamin, Monooctylamin, Dimethylamin, Methylethylamin, Diethylamin, Methylpropylamin, Ethylpropylamin, Dipropylamin, Methylbutylamin, Ethylbutylamin, Propylbutylamin, Dibutylamin, Dipentylamin, Dihexylamin, Diheptylamin und Dioctylamin; und Alkanolamine, deren Alkanolgruppe geradkettig oder verzweigt sein kann, z. B. Monomethanolamin, Monoethanolamin, Monopropanolamin, Monobutanolamin, Monopentanolamin, Monohexanolamin, Monoheptanolamin, Monooctanolamin, Monononanolamin, Dimethanolamin, Methanolethanolamin, Diethanolamin, Methanolpropanolamin, Ethanolpropanolamin, Dipropanolamin, Methanolbutanolamin, Ethanolbutanolamin, Propanolbutanolamin, Dibutanolamin, Dipentanolamin, Dihexanolamin, Diheptanolamin und Dioctanolamin.

Im Hinblick auf die Erzielung ausgezeichneter Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung sind spezifische Beispiele für die Fettsäureamide als Komponente (E-3) Laurinsäureamid, Laurinsäurediethanolamid, Laurinsäuremonopropanolamid, Myristinsäureamid, Myristinsäurediethanolamid, Myristinsäuremonopropanolamid, Palmitinsäureamid, Palmitinsäurediethanolamid, Palmitinsäuremonopropanolamid, Stearinsäureamid, Stearinsäurediethanolamid, Stearinsäuremonopropanolamid, Ölsäureamid, Ölsäurediethanolamid, Ölsäuremonopropanolamid, Kokosnussöl-Fettsäureamid, Kokosnussöl-Fettsäurediethanolamid, Kokosnussöl-Fettsäuremonopropanolamid, synthetische gemischte Fettsäureamide mit 12 bis 13 Kohlenstoffatomen, synthetische gemischte Fettsäure-Diethanolamide mit 12 bis 13 Kohlenstoffatomen, synthetische gemischte Fettsäuremonopropanolamide mit 12 bis 13 Kohlenstoffatomen und Mischungen davon.

Spezifische Beispiele für die Fettsäuremetallsalze, auch als Komponente (E-3) bezeichnet, sind Erdalkalimetallsalze, z. B. ein Magnesiumsalz und ein Calciumsalz, und ein Zinksalz irgendeiner der oben beispielhaft genannten Fettsäuren.

Zur Erzielung ausgezeichneter Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung besonders bevorzugte Fettsäure-Metallsalze sind Calciumlaurat, Calciummyristat, Calcumpalmitat, Calciumstearat, Calciumoleat, Kokosnussöl-Fettsäurecalcium, synthetisches gemischtes Fettsäurecalcium mit 12 bis 13 Kohlenstoffatomen, Zinklaurat, Zinkmyristat, Zinkpalmitat, Zinkstearat, Zinkoleat, Kokosnussöl-Fettsäurezink, synthetisches gemischtes Fettsäurezink mit 12 bis 13 Kohlenstoffatomen und Mischungen davon.

Es können ein oder mehrere Vertreter aus den vorstehend angegebenen Komponenten (E) in beliebiger Auswahl einer erfindungsgemäßen Traktionsantriebsflüssigkeit in einer geeigneten Menge zugesetzt werden, so lange sie die übrigen Eigenschaften der resultierenden Flüssigkeit, beispielsweise die Oxidationsstabilität, nicht in nachteiliger Weise beeinflussen. Zur Erzielung lang anhaltender Reibungseigenschaften der Flüssigkeit ist es erforderlich, eine Beeinträchtigung (Verschlechterung) der Reibungseigenschaften, hervorgerufen durch die Beeinträchtigung der Komponente (E), zu vermeiden. Die Zugabe von großen Mengen der Komponente (E) ist wirksam in Bezug auf die Erzielung lang anhaltender Reibungseigenschaften. Zu große Mengen der Komponente (E) würden jedoch zu einer Verringerung des statischen Reibungskoeffizienten führen, der hoch sein muss, um das Kuppeln oder Greifen einer Nasskupplung aufrechtzuerhalten. Die Menge der Komponente (E) ist somit in gewissem Umfang begrenzt. Deshalb liegt der Gehalt der Komponente (E) innerhalb des Bereiches von vorzugsweise 0,005 bis 3,0 Massenprozent, besonders bevorzugt von 0,01 bis 2,0 Massenprozent, bezogen auf die Gesamtmasse der Traktionsantriebsflüssigkeit.

Wenn es erforderlich ist, die Komponente (E) in einer Menge zuzugeben, die einen solche Grenzwert übersteigt, um die lang anhaltenden Reibungseigenschaften zu verbessern, kann die erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit mit einem Additiv gemischt werden zur Verbesserung des Reibungskoeffizienten, nachstehend als Komponente (G) bezeichnet.

Die Komponente (G) kann beispielsweise eine der folgenden Verbindungen sein;

(G-1) eine Verbindung, welche die gleiche polare Gruppe wie die Komponente (E) sowie eine lipophile Gruppe, bei der es sich um eine Kohlenwasserstoff-Gruppe mit 100 oder weniger Kohlenstoffatomen handelt, aufweist; und
(G-2) eine Stickstoff enthaltende Verbindung, beispielsweise Succinimid- und Succinamid-Verbindungen oder eine Verbindung, die erhalten wird durch Modifizieren der Stickstoff enthaltenden Verbindung mit einer Bor-Verbindung wie Borsäure oder einer Schwefelsäure-Verbindung.

Wenn die Komponenten (E) und (G) in Kombination in einer erfindungsgemäßen Traktionsantriebsflüssigkeit verwendet werden, liegt der Gehalt der Komponente (G) innerhalb des Bereiches von vorzugsweise 0,1 bis 10,0 Massenprozent, besonders bevorzugt von 0,5 bis 3,0 Massenprozent, bezogen auf die Gesamtmasse der Traktionsantriebsflüssigkeit. Ein Gehalt der Komponente (G) von weniger als 0,1 Massenprozent wäre weniger wirksam in Bezug auf die Erhöhung des statischen Reibungskoeffizienten, während ein Gehalt von mehr als 10,0 Massenprozent zu einer Beeinträchtigung (Verschlechterung) der Niedertemperatur-Fließfähigkeit und Oxidationsbeständigkeit führen würde.

Eine erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit enthält vorzugsweise ein Metall-Detergens, nachstehend als Komponente (F) bezeichnet. Die Zugabe der Komponente (F) ermöglicht die Optimierung der Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung und begrenzt die Abnahme ihrer Festigkeit, die hervorgerufen wird durch den Druck, der wiederholt darauf einwirken gelassen wird.

Bevorzugte Metall-Detergentien sind basische Metall-Detergentien mit einer Gesamtbasenzahl von 20 bis 450 mgKOH/g, vorzugsweise von 50 bis 400 mgKOH/g. Der hier verwendete Ausdruck "Gesamtbasenzahl" steht für eine Gesamtbasenzahl, die unter Anwendung des potentiometrischen Perchlorsäure-Titrationsverfahrens gemäß Abschnitt 7 von JIS K2501 "Petroleum products and lubricants-Determination of neutralization number" bestimmt wird.

Metall-Detergentien mit einer Gesamtbasenzahl von weniger als 20 mgKOH/g sind weniger wirksam in Bezug auf eine Verhinderung der Abnahme der Festigkeit einer Nasskupplung als Folge des wiederholten, darauf einwirkenden Druckes, während solche mit einer Gesamtbasenzahl von mehr als 450 mgKOH/g instabil in ihrer Struktur wären, was zu einer Beeinträchtigung (Verschlechterung) der Lagerbeständigkeit der resultierenden Traktionsantriebsflüssigkeit führen würde.

Die Komponente (F) kann ein oder mehrere Vertreter sein, die aus den folgenden Metall-Detergentien ausgewählt werden:

(F-1) Erdalkalimetallsulfonate mit einer Gesamtbasenzahl von 20 bis 450 mgKOH/g;
(F-2) Erdalkalimetallphenolate mit einer Gesamtbasenzahl von 20 bis 450 mgKOH/g; und
(F-3) Erdalkalimetallsalicylate mit einer Gesamtbasenzahl von 20 bis 450 mgKOH/g.

Spezifische Beispiele für die Erdalkalimetallsulfate, auch als Komponente (F-1) bezeichnet, sind die Erdalkalimetallsalze, vorzugsweise das Magnesiumsalz oder Calciumsalz einer alkylaromatischen Sulfonsäure, das erhalten wird durch Sulfonieren einer alkylaromatischen Verbindung mit einem Molekulargewicht von 100 bis 1500, vorzugsweise von 200 bis 700. Spezifische Beispiele für die alkylaromatische Sulfonsäure sind Erdölsulfonsäuren und synthetische Sulfonsäuren.

Die Erdölsulfonsäure kann sein Mahagoni-Säure, die erhalten wird durch Sulfonieren der alkylaromatischen Verbindung, die in der Schmiermittel-Fraktion von Mineralöl enthalten ist oder bei der Herstellung von Weißöl (Paraffinöl) als Nebenprodukt gebildet wird. Die synthetische Sulfonsäure kann eine solche sein, die erhalten wird durch Sulfonieren von Alkylbenzol mit einer geradkettigen oder verzweigten Alkylgruppe, das als Nebenprodukt in einer Anlage zur Herstellung von Alkylbenzol erhalten werden kann, das als Material für Detergentien verwendet wird, oder durch Sulfonieren von Dinonylnaphthalin. Obgleich die Erfindung darauf nicht beschränkt ist, kann auch rauchende Schwefelsäure und Schwefelsäure als Sulfonierungsmittel verwendet werden.

Spezifische Beispiele für Erdalkalimetallphenolate, auch als Komponente (F-2) bezeichnet, sind die Erdalkalimetallsalze von Alkylphenol, das mindestens eine gerade oder verzweigte Alkylgruppe mit 4 bis 30, vorzugsweise 6 bis 18

Kohlenstoffatomen aufweist, Alkylphenolsulfid, das erhalten wird durch Umsetzung des Alkylphenols mit elementarem Schwefel oder ein Produkt, das erhalten wird bei der Mannich-Reaktion zwischen dem Alkylphenol und Formaldehyd. Besonders bevorzugt sind die Magnesiumphenolate und/oder Calciumphenolate.

Spezifische Beispiele für Erdalkalimetallsalicylate, auch als Komponente (F-3) bezeichnet, sind die Erdalkalimetallsalze der Alkylsalicylsäure mit mindestens einer geradkettigen oder verzweigten Alkylgruppe mit 4 bis 30, vorzugsweise 6 bis 18 Kohlenstoffatomen. Besonders bevorzugt sind Magnesiumsalicylate und/oder Calciumsalicylate.

Die Komponenten (F-1), (F-2) und (F-3) können, so lange sie eine Gesamtbasenzahl von 20 bis 450 mgKOH/g aufweisen, (i) neutrale Salze, (ii) basische Salze und (iii) überbasische Salze sein. Die neutralen Salze sind solche, die hergestellt werden durch Umsetzung einer Verbindung, wie einer alkyларomatischen Sulfonsäure, von Alkylphenol, Alkylphenolsulfid und dem Mannich-Reaktionsprodukt von Alkylphenol und Alkylsalicylsäure direkt mit einer Erdalkalimetallbase, z. B. dem Oxid oder Hydroxid eines Erdalkalimetalls wie Magnesium und/oder Calcium, oder die indirekt hergestellt werden durch Umwandlung einer solchen Verbindung in ein Alkalimetallsalz, beispielsweise das Natriumsalz oder Kaliumsalz, und anschließendes Substituieren des Alkalimetallsalzes durch ein Erdalkalimetallsalz. Die basischen Salze sind solche, die erhalten werden durch Erhitzen eines solchen neutralen Salzes mit einer überschüssigen Menge eines Erdalkalimetallsalzes oder eines Erdalkalimetallhydroxids oder -oxids in Gegenwart von Wasser. Die überbasischen Salze sind solche, die erhalten werden durch Umsetzung eines neutralen Salzes, wie es oben erhalten worden ist, mit einem Erdalkalimetalloxid oder -hydroxid in Gegenwart von Kohlendioxid.

Diese Reaktionen können in einem Lösungsmittel durchgeführt werden, beispielsweise in einem aliphatischen Kohlenwasserstoff-Lösungsmittel wie Hexan, einem aromatischen Kohlenwasserstoff-Lösungsmittel wie Xylol und einem leichten schmierenden Basisöl. Die im Handel erhältlichen Metall-Detergentien werden in der Regel mit einem leichten schmierenden Basisöl verdünnt. Vorzugsweise werden Metall-Detergentien verwendet, deren Metallgehalt innerhalb des Bereiches von 1,0 bis 20 Massenprozent, vorzugsweise von 2,0 bis 16 Massenprozent, liegt.

Obne dass die Erfindung darauf beschränkt ist, liegt der Gehalt der Komponente (F) in einer erfindungsgemäßen Traktionsantriebsflüssigkeit innerhalb des Bereiches von 0,01 bis 5,0 Massenprozent, vorzugsweise von 0,05 bis 4,0 Massenprozent, bezogen auf die Gesamtmasse der Flüssigkeit. Ein Gehalt von weniger als 0,05 Massenprozent wäre weniger wirksam in Bezug auf die Verhinderung der Abnahme der Festigkeit einer Nasskupplung als Folge einer wiederholt darauf einwirkenden Druckkraft, während ein Gehalt von mehr als 5,0 Massenprozent die Oxidationsbeständigkeit der resultierenden Traktionsantriebsflüssigkeit verringern würde.

Die vorstehend beschriebenen Komponenten (C), (D), (E) und (F) können eine erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit mit einer guten Verschleißfestigkeit, Oxidationsbeständigkeit und guten Detergens-Eigenschaften ergeben, die alle erforderlich sind für einen hydraulischen Kontroll-Mechanismus und gute Reibungseigenschaften in einer Nasskupplung ergeben, die erforderlich sind für einen Mechanismus zur Kontrolle der Reibungseigenschaften sowie der Fähigkeit, eine Nasskupplung mit einer guten Festigkeit gegen wiederholtes Einwirken einer Druckkraft darauf zu ergeben. Zum Zwecke der weiteren Verbesserung dieser Eigenschaften und zur Verbesserung der Beständigkeit gegen Korrosion der Nicht-Eisenmetalle, z. B. der Kupfer-Materialien sowie der Haltbarkeit der Harze, wie z. B. Nylon, kann eine erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit mit Oxidationsinhibitoren, Extremdruckagentien, Korrosionsinhibitoren; Kautschukquellmitteln, Antischaumbildnern und Farbstoffen versetzt werden. Diese Additive können einzeln oder in Form einer Kombination verwendet werden. Oxidationsinhibitoren können sein Verbindungen auf Phenol- oder Amin-Basis, wie Alkylphenole, z. B. 2-6-Di-tert-butyl-4-methylphenol, Bisphenole, wie Methylen-4,4-bisphenol (2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol), Naphthylamine, z. B. Phenyl- α -naphthylamin, Dialkyldiphenylamine, Zinkdialkyldithiophosphate wie Zink-di-2-ethylhexyldithiophosphat, Ester der 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl-fettsäure(-propionsäure) mit einem Mono- oder Polyhydroxyalkohol wie Methanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Triethylenglycol oder Pentaerythrit.

Eine oder mehrere dieser Verbindungen werden vorzugsweise in einer Menge von 0,01 bis 5,0 Massenprozent zugegeben, bezogen auf die Gesamtmasse der Traktionsantriebsflüssigkeit.

Extremdruck-Additive können Schwefel-Verbindungen sein, z. B. Disulfide, Olefinsulfide und sulfurierte Fette und Öle. Eine oder mehrere dieser Verbindungen werden vorzugsweise in einer Menge von 0,1 bis 5,0 Massenprozent, bezogen auf die Gesamtmasse der Traktionsantriebsflüssigkeit, zugegeben.

Korrosionsinhibitoren können sein Benzotriazole, Tolyltriazole, Thiodiazole und Imidazole. Eine oder mehrere dieser Verbindungen werden vorzugsweise in einer Menge von 0,01 bis 3,0 Massenprozent zugegeben, bezogen auf die Gesamtmasse der Traktionsantriebsflüssigkeit.

Antischaummittel können sein Silicone wie Dimethylsilicon und Fluorosilicon. Eine oder mehrere dieser Verbindungen werden vorzugsweise in einer Menge von 0,001 bis 0,05 Massenprozent zugegeben, bezogen auf die Gesamtmasse der Traktionsantriebsflüssigkeit.

Farbstoffe können in einer Menge von 0,001 bis 1,0 Massenprozent zugegeben werden.

Wie vorstehend angegeben, weist eine erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit ausgezeichnete Antriebskraft-Übertragungs-Eigenschaften auf und kann ausgezeichnete Eigenschaften als Flüssigkeit für einen hydraulischen Kontroll-Mechanismus und einen Reibungseigenschaften-Kontroll-Mechanismus für eine Nasskupplung aufweisen, wie sie die konventionellen, im Handel erhältlichen Traktionsantriebsflüssigkeiten nicht aufweisen. Deshalb weist die erfindungsgemäße Traktionsantriebsflüssigkeit zufriedenstellende Eigenschaften als Traktionsantriebsflüssigkeit für Automobile auf.

Die vorliegende Erfindung wird durch die folgenden Beispiele, welche die Erfindung lediglich erläutern, näher beschrieben.

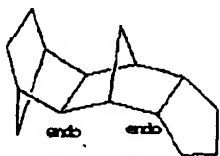
Beispiele 1 bis 3

Erfindungsgemäße Flüssigkeiten 1, 2 und 3 wurden auf die folgende Weise hergestellt.

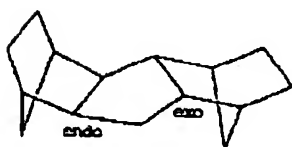
645 g Tricyclopentadien, das hauptsächlich eine Endo-Struktur aufwies, wurden erhalten durch Umsetzung von 1800 g Dicyclopentadien, das in einen Autoklaven mit einem Volumen von 2,5 L bei einer Temperatur von 180°C für 3 h

Das gesamte resultierende Tricyclopentadien wurde zur Hydrierung in einen hochdruckbeständigen Autoklaven eingeführt und dann durch Zugabe von 8,5 g eines Nickel-Diatomit-Hydrierungskatalysators, der unter der Bezeichnung N113 von der Firma Nikki-Chemical Co., Ltd., hergestellt wird, hydriert. Die Reaktion wurde bei einer Temperatur von 120°C und einem Wasserstoffdruck von 6 MPa gestartet. Die Temperatur stieg jedoch durch die Wärmebildung und wurde somit durch Kühlen mit Wasser kontrolliert. Nachdem 40 min verstrichen waren, wurde, da die Wasserstoff-Absorption extrem abnahm, die Hydrierung nach Erhöhung der Temperatur auf bis zu 140°C und Durchführung der Reaktion für eine weitere Stunde vervollständigt.

Das resultierende Hydrid wurde von dem Katalysator abgetrennt und durch Vakuum-Destillation gereinigt, wobei man 600 g einer hydrierten Verbindung erhielt, bei der es sich um einen Feststoff bei Normaltemperatur handelte. Eine NMR-Analyse zeigte, dass die Verbindungen zwei Struktur-Arten, dargestellt durch die folgenden Formeln (38) und (39), aufwies:



(38)



(39)

Das Mischungsverhältnis zwischen den Verbindungen der Formeln (38) und (39) betrug 70 : 30.

Danach wurde eine Isomerisierung durchgeführt. Auf einem 2L-4-Halskolben wurden ein mit einem 3-Wege-Hahn ausgestattetes Kühlrohr, dessen Spitzenabschnitt mit einer Stickstoff-Leitung verbunden war, ein Tropftrichter und ein Thermometer befestigt. Der Kolben wurde mit Stickstoff gefüllt. Danach wurden 15,3 g Aluminiumchlorid und 300 ml Methylenchlorid in den Kolben eingeführt und dieser wurde in einem Wasserbad bei einer Temperatur von 20°C gehalten, danach wurden langsam 463 g der oben erhaltenen hydrierten Verbindung, gelöst in 240 ml Methylenchlorid, durch den Tropftrichter innerhalb 1 h zugetropft. Auch danach wurde, da ein wesentlicher Anstieg der Temperatur nicht festgestellt wurde, die Reaktion weitere 8 h lang nach dem Erhitzen auf 45°C fortgesetzt. Nachdem der Katalysator durch langsame Zugabe von 500 ml Wasser durch den Trichter deaktiviert worden war, wurde die Wasserphase abgetrennt und es wurden 352 g Flüssigkeit 1 durch Destillation gewonnen. Als Ergebnis einer gaschromatographischen Analyse ergab sich, dass etwa 5% der vorisomerisierten Verbindung zurückblieben. Es wurde gefunden, dass die Flüssigkeit 1 etwa 95% einer isomerisierten Verbindung enthielt, die aus der Reaktion resultierte.

Flüssigkeiten 2 und 3

Durch Durchführung der oben genannten Isomerisation, bei der die Reaktionszeit verkürzt wurde, wurden die Flüssigkeiten 2 und 3 erhalten, die 70 bzw. 40 % isomerisierte Verbindung enthielten.

Es wurden Tests durchgeführt, um den Traktions-Koeffizienten, die Niedertemperatur-Viskosität bei -30°C (Brookfield-Viskosität), den Stockpunkt gemäß JIS K 2269 jeder der Flüssigkeiten 1, 2 und 3 zu bestimmen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 angegeben. Der Traktionskoeffizient wurde unter den folgenden Bedingungen mit einer 4-Walzen-Traktionskoeffizient-Testvorrichtung bestimmt:

Umfangsgeschwindigkeit: 5,23 m/s

Öltemperatur: 60°C

maximaler Hertz-Kontaktdruck: 1,10 GPa

Rutschverhältnis (Schlupfgrad): 2%.

Vergleichsbeispiele 1 und 2

Die gleichen Tests wurden durchgeführt, um den Traktions-Koeffizienten, die Niedertemperatur-Viskosität bei -30°C (Brookfield-Viskosität), den Stockpunkt gemäß JIS K 2269 zu bestimmen von hydriertem Tricyclopentadien, bei dem es sich um den Vorläufer der Flüssigkeiten 1, 2 und 3 handelte, nachstehend als vorisomerisierte Verbindung bezeichnet, und von 2-Methyl-2,4-dicyclohexylpentan, nachstehend als Flüssigkeit A bezeichnet, die in Vorrichtungen für die industrielle Verwendung verwendet wurde und bekannt dafür war, dass sie einen Traktions-Koeffizienten aufwies, handelte.

Tabelle 1

Proben-Öl	Tricyclopentadienhydrid (Mischungsverhältnis)		Traktions- Koeffizient	Niedertem- peratur- Viskosität (-30°C) mPa.s	Stockpunkt °C
	Verbindung vor der Iso- merisierung	Verbindung nach der Iso- merisierung			
Flüssigkeit 1	5 %	95 %	0,081	1900	-45 oder tiefer
Flüssigkeit 2	30 %	70 %	0,081	2400	-40
Flüssigkeit 3	60 %	40 %	0,080	—	-10
Verbin- dung vor der Isome- risierung	100 %	—	—	—	45 oder höher
Flüssigkeit A	—		0,099	3000	-45 oder tiefer

Beispiele 4 bis 6

Es wurden verschiedene gemischte Flüssigkeiten 4, 5 und 6 hergestellt durch Mischen der Flüssigkeiten 1, 2, 3 und A entsprechend den in der Tabelle 2 angegebenen Formulierungen. Der Traktions-Koeffizient und die Niedertemperatur-Viskosität bei -30°C jeder der Flüssigkeiten 4, 5 und 6 wurden bestimmt. Die Ergebnisse sind ebenfalls in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2

	Zusammensetzung (Massenprozent)				Traktions- Koeffizient	Niedertemperatur- Viskosität (Brookfield-Methode) bei -30°C, mPa.s
	Flüssig- keit 1	Flüssig- keit 2	Flüssig- keit 3	Flüssig- keit A		
Flüssig- keit 4	30	-	-	70	0,094	12000
Flüssig- keit 5	-	33	-	67	0,093	12000
Flüssig- keit 6	-	-	38	62	0,092	12000

Aus den Ergebnissen der Tabelle 2 geht hervor, dass die Flüssigkeiten 1, 2 und 3 gemäß der vorliegenden Erfindung signifikant verbessert werden können in Bezug auf die Niedertemperatur-Viskositätseigenschaften, wobei der Traktions-Koeffizient nahezu unverändert blieb, durch Mischen mit der Flüssigkeit A, d. h. mit 2-Methyl-2,4-dicyclohexylpentan, bei dem es sich um eine bereits vorhandene Traktionsantriebsflüssigkeit handelt.

Beispiele 7 bis 19

Die Flüssigkeiten 7 bis 19 wurden hergestellt durch Mischen der Flüssigkeit 1 oder 2 mit verschiedenen Viskositätsindex-Verbesserungsmitteln (B), ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus einem Polymethacrylat (PMA) mit einem zahlendurchschnittlichen Molekulargewicht von 18 000, einem Polyisobutylen (PIB) mit einem zahlendurchschnittlichen Molekulargewicht von 2700 und einem Ethylen- α -Olefin-Copolymerhydrid (OCP) mit einem zahlendurchschnittlichen Molekulargewicht von 99 000. Die kinematische Viskosität bei 100°C, die Niedertemperatur-Viskosität bei -30°C und der Traktions-Koeffizient jeder der Flüssigkeiten 1 und 7 bis 19 wurden bestimmt. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 3 und 4 angegeben.

Vergleichsbeispiele 4 bis 6

Ähnlich wie die Beispiele 7 bis 19 wurden die Flüssigkeiten B bis D hergestellt durch Mischen der Flüssigkeit A mit verschiedenen Viskositätsindex-Verbesserungsmitteln (B), ausgewählt aus der Gruppe PMA, PIB und OCP. Die kinematische Viskosität bei 100°C, die Niedertemperatur-Viskosität bei -30°C und der Traktions-Koeffizient jeder der Flüssigkeiten B bis D wurden bestimmt. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 3 und 4 angegeben.

Tabelle 3

	Zusammensetzung (Massenprozent)					Kinematische Viskosität bei	Niedertempera- tur-Viskosität (Brookfield- Methode)	Trakti- ons- Koeffi- zient
			Komponente(B)					
	Flüs- sig- keit1	Flüs- sig- keitA	PMA	PIB	OCP	100°C mm²/s	bei -30°C, mPa.s	
Flüssig- keit 1	100	-	-	-	-	3,6	1900	0,081
Flüssig- keit 7	95.8	-	4,2		-	5,0	2800	0,078
Flüssig- keit 8	96,2	-	-	3,8	-	5,0	4600	0,080
Flüssig- keit 9	98,4	-	-	-	1,6	5,0	3000	0,080
Flüssig- keit 10	28,7	67,1	4,2	-	-	5,0	18000	0,090
Flüssig- keit 11	43,3	52,9	-	3,8	-	5,0	19000	0,090
Flüssig- keit 12	31,5	66,8	-	-	1,6	5,0	18000	0,092
Flüssig- keit B	-	95,2	4,8	-	-	5,0	36000	0,094
Flüssig- keit C	-	95,7	-	4,3	-	5,0	59000	0,097
Flüssig- keit D	-	98,2	-	-	1,8	5,0	37000	0,097

Tabelle 4

	Zusammensetzung (Massenprozent)					Kinematische Viskosität bei	Niedertempera- tur-Viskosität (Brookfield- Methode)	Trakti- ons- Koeffi- zient
			Komponente(B)					
	Flüs- sig- keit2	Flüs- sig- keitA	PMA	PIB	OCP	100°C mm²/s	bei -30°C, mPa.s	
Flüssig- keit 2	100	-	-	-	-	3,7	2400	0,081
Flüssig- keit 13	96,1	-	3,9	-	-	5,0	3600	0,078
Flüssig- keit 14	96,5	-	-	3,5	-	5,0	5800	0,080
Flüssig- keit 15	98,5	-	-	-	1,5	5,0	3800	0,080
Flüssig- keit 16	31,6	64,2	4,2	-	-	5,0	18000	0,089
Flüssig- keit 18	48,1	48,1	-	3,8	-	5,0	18000	0,089
Flüssig- keit 19	35,4	63,0	-	-	1,6	5,0	18000	0,091
Flüssig- keit B	-	95,2	4,8	-	-	5,0	36000	0,094
Flüssig- keit C	-	95,7	-	4,3	-	5,0	59000	0,097
Flüssig- keit D	-	98,2	-	-	1,8	5,0	37000	0,097

Wie aus den in den Tabellen 3 und 4 angegebenen Ergebnissen ersichtlich, kann die Hochtemperatur-kinematische Viskosität der Flüssigkeiten signifikant erhöht werden, ohne den Traktions-Koeffizienten und die Niedertemperatur-Viskositätseigenschaften zu verändern, indem man der Flüssigkeit (B) Viskositätsindex-Verbesserungsmittel zumischt.

Beispiele 20 bis 37

Es wurden Flüssigkeiten 20 bis 34 hergestellt durch Mischen der Flüssigkeit 1 oder 2 mit der Flüssigkeit A, einem Viskositätsindex-Verbesserungsmittel (B), einem aschefreien Dispergiermittel (C) und einem Phosphor-Additiv (D) entsprechend den in den Tabellen 5 bis 7 angegebenen Formulierungen. Die Antiverschleiß-Eigenschaften und die Oxidationsbeständigkeit jeder der Flüssigkeiten wurden bestimmt. Die Ergebnisse sind ebenfalls in den Tabellen 5 bis 7 angegeben.

Die Antiverschleiß-Eigenschaften wurden nach dem Shell-Vier-Kugel-Test bewertet, der unter den Bedingungen 80°C, 1800 UpM, 294 N (30 kgf) 60 min lang durchgeführt wurde gemäß ASTM D 2266, um so die Größe der Narbe zu bestimmen, die durch einen Verschleiß an der Stahlkugel verursacht wurden. Die Oxidationsbeständigkeit wurde bewertet durch Durchführung eines Oxidationstests unter den Bedingungen 150°C und 96 h gemäß JIS K 2514 "Lubricating Oil-Determination of oxidation stability".

Tabelle 5

Zusammensetzung (Massenprozent)		Flüs- sigkeit 20	Flüs- sigkeit 21	Flüs- sigkeit 22	Flüs- sigkeit 23	Flüs- sigkeit 24	Flüs- sigkeit 25	Flüs- sigkeit 26
Basisöl	Flüssigkeit 1	97,35	97,35	95,25	92,65	99,5	97,0	99,35
Komponente B	OCP	-	-	1,6	-	-	-	-
	PMA	-	-	-	4,2	-	-	-
Komponente C	aschefreies Dispergier- mittel A	1,5	-	1,5	1,5	-	1,5	-
	aschefreies Dispergier- mittel B	1,0	2,5	1,0	1,0	-	1,0	-
Komponente D	Phosphor- Additiv A	0,15	0,15	0,15	0,15	-	-	0,15
Sonstige	Oxidations- inhibitor A	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Shell-Vier-Kugel-Test Größe der Verschleiß-Narbe mm		-	-	0,45	0,47	-	1,56	0,43
Oxidationsbeständigkeitstest Anstieg der Gesamtsäure- zahl, mgKOH/g		0,51	0,53	0,49	0,51	0,47	-	1,74
Lackbewertung (Ablagerung)		-	-	-	-	mittel	-	dunkel
in n-Pentan unlösliches Ma- terial, Massenprozent		0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	-	0,81

Tabelle 6

Zusammensetzung (Massenprozent)		Flüs- sigkeit 27	Flüs- sigkeit 28	Flüs- sigkeit 29	Flüs- sigkeit 30	Flüs- sigkeit 31	Flüs- sigkeit 32	Flüs- sigkeit 33
Basisöl	Flüssigkeit 2	97,35	97,35	95,25	92,65	99,5	97,0	99,35
Komponente B	OCP	-	-	1,6	-	-	-	-
	PMA	-	-	-	4,2	-	-	-
Komponente C	aschefreies Dispergier- mittel A	1,5	-	1,5	1,5	-	1,5	-
	aschefreies Dispergier- mittel B	1,0	2,5	1,0	1,0	-	1,0	-
Komponente D	Phosphor- Additiv A	0,15	0,15	0,15	0,15	-	-	0,15
Sonstige	Oxidations- inhibitor A	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Shell-Vier-Kugel-Test Größe der Verschleiß-Narbe mm		-	-	0,53	0,49	-	1,43	0,52
Oxidationsbeständigkeitstest Anstieg der Gesamtsäure- zahl, mgKOH/g		0,50	0,51	0,55	0,55	0,72	-	1,48
Lackbewertung (Ablagerung)		-	-	-	-	mittel	-	dunkel
in n-Pentan unlösliches Ma- terial, Massenprozent		0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	-	1,01

Tabelle 7

Zusammensetzung (Massenprozent)		Flüs- sigkeit 34	Flüs- sigkeit 35	Flüs- sigkeit 36	Flüs- sigkeit 37
Basisöl	Flüssigkeit 1	30,48	27,80	-	-
	Flüssigkeit 2	-	-	34,27	30,56
	Flüssigkeit A	64,77	64,85	60,98	62,09
Komponente B	OCP	1,6	-	1,6	-
	PMA	-	4,2	-	4,2
Komponente C	aschefreies Dispergier- mittel A	1,5	1,5	1,5	1,5
	aschefreies Dispergier- mittel B	1,0	1,0	1,0	1,0
Komponente D	Phosphor- Additiv A	0,15	0,15	0,15	0,15
Sonstige	Oxidations- inhibitor A	0,5	0,5	0,5	0,5
Shell-Vier-Kugel-Test Durchmesser der Ver- schleiß-Narbe, mm		0,52	0,51	0,48	0,51
Oxidationsbeständigkeitstest Anstieg der Gesamtsäure- zahl, mgKOH/g		0,58	0,55	0,56	0,57
Lackbewertung (Ablagerung) in n-Pentan unlösliches Ma- terial, Massenprozent		-	-	-	-
		0,00	0,00	0,00	0,00

Die Ausdrücke in den Tabellen 5 bis 7 bezeichnen die folgenden Verbindungen:

- (1) OCP: gleiche Bedeutung wie in Tabelle 3 angegeben
- (2) PMA: gleiche Bedeutung wie in Tabelle 3 angegeben
- (3) aschefreies Dispergiermittel A: Alkenylsuccinimid (Bis-Typ, zahlendurchschnittliches Molekulargewicht 5500)
- (4) aschefreies Dispergiermittel B: boriertes Alkenylsuccinimid (Mono-Typ, zahlendurchschnittliches Molekulargewicht 4500)
- (5) Phosphor enthaltendes Additiv A: Diphenylhydrogenphosphit
- (6) Oxidationsinhibitor A: auf Bisphenol-Basis

Wie aus den Ergebnissen in den Tabellen 5 bis 7 hervorgeht, ergibt das Zumischen eines aschefreien Dispergiermittels (C) und eines Phosphor-Additivs (D) in Kombination eine Traktionsantriebsflüssigkeit mit einer verbesserten Oxidationsbeständigkeit und verbesserten Detergens-Eigenschaften.

Beispiele 38 bis 53

Es wurden Flüssigkeiten 38 bis 53 hergestellt durch Mischen der Flüssigkeit 1 oder 2 mit der Flüssigkeit A und Additiven, z. B. einem Viskositätsindex-Verbesserungsmittel (B), aschefreien Dispergiermitteln (C), einem Phosphor-Additiv (D), einem Reibungs-Modifizierungsmittel (E), und einem Metall-Detergens (F) entsprechend den in den Tabellen 8 bis 10 angegebenen Formulierungen. Die Abhängigkeit des Reibungskoeffizienten von der Rutsch-Geschwindigkeit jeder der Flüssigkeiten 38 bis 53 und der Flüssigkeiten 20 und 27 wurde bestimmt unter Verwendung einer Niedriggeschwindigkeits-Rutschtestvorrichtung unter den folgenden Bedingungen. Die Abhängigkeit des Reibungskoeffizienten von der Rutsch-Geschwindigkeit wurde ausgedrückt durch den Wert von (μ) (1 UpM)/p (50 UpM). Wenn der Wert die Ziffer 1 übersteigt, wurde die Abhängigkeit als positiver Gradient bewertet. Wenn der Wert unter 1 liegt, wurde die Abhängigkeit als negativer Gradient bewertet.

Niedriggeschwindigkeits-Rutschtest

- (1) Testbedingungen: JASO M349-95 "Automatic transmission fluid determination of shudder inhibition capability"

- (2) Ölmenge: 0,2 L
 (3) Öltemperatur: 80°C
 (4) Oberflächendruck: 0.98 MPa

Tabelle 8

Zusammensetzung (Massenprozent)	Flüssig- keit 38	Flüssig- keit 39	Flüssig- keit 40	Flüssig- keit 41	Flüssig- keit 42	Flüssig- keit 43	Flüssig- keit 1	Flüssig- keit 20
Basisöl 1	99,85	99,85	99,5	99,5	94,6	92,0	100	97,35
Kompo- nente B	-	-	-	-	1,6	-	-	-
Kompo- nente B	-	-	-	-	-	4,2	-	-
Kompo- nente C	-	-	-	-	1,5	1,5	-	1,5
aschefreies Disper- giermittel A	-	-	-	-	1,0	1,0	-	1,0
aschefreies Disper- giermittel B	-	-	-	-	0,15	0,15	-	0,15
Phosphor- Additiv A	-	-	-	-	0,15	0,15	-	-
Reibungs- Modifizier- ungsmittel A	0,15	-	-	-	0,15	0,15	-	-
Reibungs- Modifizier- ungsmittel B	-	0,15	-	-	-	-	-	-
Mg-Sulfonat A	-	-	0,5	-	-	-	-	-
Ca-Sulfonat A	-	-	-	0,5	0,5	0,5	-	-
Sonstige	-	-	-	-	0,5	0,5	-	-
Oxidations- inhibitor A	-	-	-	-	-	-	-	-
Niedrigtemperatur- Rutschtest $\mu(1\text{UpM})/\mu(50\text{Upm})$	0,80 positiver Gradient	0,85 positiver Gradient	0,88 positiver Gradient	0,90 positiver Gradient	0,88 positiver Gradient	0,87 positiver Gradient	1,53 negativer Gradient	1,34 negativer Gradient

Tabelle 9

Zusammensetzung (Massenprozent)	Flüssig- keit 44	Flüssig- keit 45	Flüssig- keit 46	Flüssig- keit 47	Flüssig- keit 48	Flüssig- keit 49	Flüssig- keit 2	Flüssig- keit 27
Basisöl	Flüssigkeit 2	99,85	99,85	99,5	94,6	92,0	100	97,35
Kompo- nente B	OCP	-	-	-	1,6	-	-	-
Kompo- nente B	PMA	-	-	-	-	4,2	-	-
Kompo- nente C	aschehaftes Disper- giermittel A	-	-	-	1,5	1,5	-	1,5
Kompo- nente C	aschehaftes Disper- giermittel B	-	-	-	1,0	1,0	-	1,0
Kompo- nente D	Phosphor- Additiv A	-	-	-	0,15	0,15	-	0,15
Kompo- nente E	Reibungs- Modifizieru- ngsmittel A	0,15	-	-	0,15	0,15	-	-
Kompo- nente E	Reibungs- Modifizieru- ngsmittel B	-	0,15	-	-	-	-	-
Kompo- nente F	Mg-Sulfonat A	-	-	-	-	-	-	-
Kompo- nente F	Ca-Sulfonat A	-	-	0,5	0,5	0,5	-	-
Sonstige	Oxidations- inhibitor A	-	-	-	0,5	0,5	-	-
Niedrigtemperatur- Rutschtest $\mu(1\text{UpM})/\mu(50\text{Upm})$		0,85	0,86	0,90	0,89	0,90	1,48	1,37
		positiver Gradient	positiver Gradient	positiver Gradient	positiver Gradient	positiver Gradient	negativer Gradient	negativer Gradient

Tabelle 10

Zusammensetzung (Massenprozent)		Flüssig- keit 50	Flüssig- keit 51	Flüssig- keit 52	Flüssig- keit 53
Basisöl	Flüssigkeit 1	28,34	27,6	-	-
Basisöl	Flüssigkeit 2	-	-	28,38	30,35
Basisöl	Flüssigkeit A	66,26	64,4	66,22	61,65
Kompo- nente B	OCP	1,6	-	1,6	-
Kompo- nente B	PMA	-	4,2	-	-
Kompo- nente C	aschefreies Disper- giermittel A	1,5	1,5	1,5	-
Kompo- nente C	aschefreies Disper- giermittel B	1,0	1,0	1,0	-
Kompo- nente D	Phosphor- Additiv A	0,15	0,15	0,15	-
Kompo- nente E	Reibungs- Modifizie- rungsmittel A	0,15	0,15	0,15	-
Kompo- nente E	Reibungs- Modifizie- rungsmittel B	-	-	-	-
Kompo- nente F	Mg-Sulfonat A	-	-	-	-
Kompo- nente F	Ca-Sulfonat A	0,5	0,5	0,5	0,5
Sonstige	Oxidations- inhibitor A	0,5	0,5	0,5	-
Niedrigtemperatur- Rutschtest $\mu(1 \text{ UpM})/\mu(50 \text{ Upm})$		0,90 positiver Gradient	0,89 positiver Gradient	0,91 positiver Gradient	0,90 positiver Gradient

Die in den Tabellen 8 bis 10 verwendeten Ausdrücke stehen für die folgenden Verbindungen:

- (1) OCP: gleiche Bedeutung wie in der Tabelle 3
- (2) PMA: gleiche Bedeutung wie in der Tabelle 3
- (3) aschefreies Dispergiermittel A: gleiche Bedeutung wie in der Tabelle 5
- (4) aschefreies Dispergiermittel B: gleiche Bedeutung wie in der Tabelle 5
- (5) Phosphor-Additiv A: gleiche Bedeutung wie in der Tabelle 5
- (6) Oxidationsinhibitor A: gleiche Bedeutung wie in der Tabelle 5
- (7) Reibungs-Modifizierungsmittel A: ethoxyliertes Oleylamin
- (8) Reibungs-Modifizierungsmittel B: Oleylamin
- (9) Mg-Sulfonat A: auf Erdölbasis,
Gesamtbasenzahl (Perchlorsäuretitrationmethode): 300 mgKOH/g,
Mg-Gehalt: 6,9 Massenprozent
- (10) Ca-Sulfonat A: auf Erdölbasis,
Gesamtbasenzahl (Perchlorsäuretitrationmethode): 300 mgKOH/g,
Ca-Gehalt: 12,0 Massenprozent

Wie aus den in den Tabellen 8 bis 10 angegebenen Ergebnissen hervorgeht, kann durch Zumischen eines Reibungs-Modifizierungsmittels (E) und/oder eines Metall-Detergens (F) eine Traktionsantriebsflüssigkeit mit Reibungseigenschaften erhalten werden, die für eine Nasskupplung, beispielsweise eine Kupplung für ein Schaltgetriebe und eine Rutsch-Sperr-Kupplung, optimiert sind.

Patentansprüche

1. Traktionsantriebsflüssigkeit, die eine gesättigte polycyclische Kohlenwasserstoff-Verbindung umfasst, die hergestellt worden ist durch Hydrieren einer trimeren Verbindung einer kondensierten Kohlenwasserstoff-Verbindung auf Cyclopentadien-Basis, resultierend aus der Diels-Alder-Reaktion von Cyclopentadien, und anschließendes Isomerisieren der resultierenden Verbindung, sodass sie einen Stockpunkt von -10°C oder darunter aufweist.
2. Traktionsantriebsflüssigkeit nach Anspruch 1, die außerdem umfasst mindestens einen Vertreter, ausgewählt aus

der Gruppe, die besteht aus (A) einem Mineralöl und einem synthetischen Öl mit einem Molekulargewicht von 150 bis 800.

3. Traktionsantriebsflüssigkeit nach Anspruch 1 oder 2, die außerdem umfasst (B) ein Viskositätsindex-Verbesserungsmittel.

4. Traktionsantriebsflüssigkeit nach Anspruch 3, in der das genannte Viskositätsindex-Verbesserungsmittel ein Ethylen- α -Olefin-Copolymer mit einem zählendurchschnittlichen Molekulargewicht von 800 oder mehr, jedoch von 150 000 oder weniger oder ein Hydrid davon ist.

5. Traktionsantriebsflüssigkeit nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, die außerdem umfasst (C) ein aschefreies Dispergiermittel und (D) ein Phosphor-Additiv.

6. Traktionsantriebsflüssigkeit nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, die außerdem umfasst (E) ein Reibungs-Modifizierungsmittel, das eine Alkyl- oder Alkenylgruppe mit 6 bis 30 Kohlenstoffatomen, jedoch keine Kohlenwasserstoffgruppe mit 31 oder mehr Kohlenstoffatomen pro Molekül aufweist.

7. Traktionsantriebsflüssigkeit nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, die außerdem umfasst (F) ein Metall-Detergens mit einer Gesamtbasenzahl von 20 bis 450 mgKOH/g.